

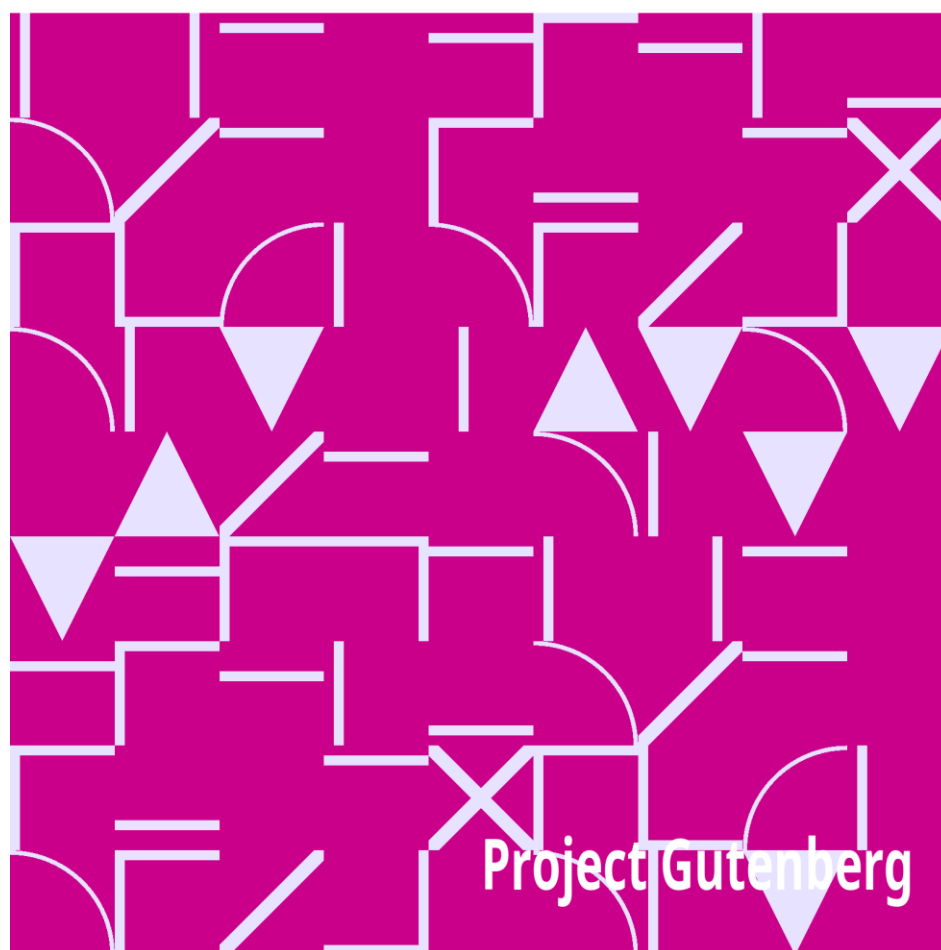
# Учение об эволюции: его основа и область приложения

Генри Эдвард Крэмpton

---

## The Doctrine of Evolution: Its Basis and Its Scope

Henry Edward Crampton



# Электронная книга проекта "Гутенберг", посвященная доктрине эволюции: ее основе и сфере применения

Эта электронная книга предназначена для использования любым человеком в любой точке Соединенных Штатов и большинства других частей мира бесплатно и практически без каких-либо ограничений. Вы можете скопировать его, раздать или повторно использовать в соответствии с условиями лицензии Project Gutenberg, прилагаемой к этой книге, или онлайн по адресу [www.gutenberg.org](http://www.gutenberg.org). Если вы находитесь за пределами Соединенных Штатов, вам необходимо ознакомиться с законами страны, в которой вы находитесь, прежде чем использовать эту электронную книгу.

**Название:** Доктрина эволюции: ее основа и область приложения

**Автор:** Генри Эдвард Крэмpton

**Дата выхода:** 5 августа 2005 г. [Электронная книга № 16442]

Последнее обновление: 12 декабря 2020 г.

**Язык:** Английский

**В титрах:** Продюсерами выступили Одри Лонгхерст, Ричард Прери и команда онлайн-корректоров по адресу <https://www.pgdp.net>

\*\*\* НАЧАЛО ПРОЕКТА ЭЛЕКТРОННОЙ КНИГИ ГУТЕНБЕРГА "ДОКТРИНА ЭВОЛЮЦИИ: ЕЕ ОСНОВА И СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ" \*\*\*

Продюсеры: Одри Лонгхерст, Ричард Прери и

Команда онлайн-редакторов, распространяющая корректуру по адресу <https://www.pgdp.net>

Лекции в Колумбийском университете

УЧЕНИЕ ОБ ЭВОЛЮЦИИ

ЛЕКЦИИ ХЬЮИТТА

1906-1907

ТОРГОВЫЕ АГЕНТЫ ИЗДАТЕЛЬСТВА КОЛУМБИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

НЬЮ-ЙОРК:

ЛЕМКЕ И БЮХНЕР

27 - Я ЗАПАДНАЯ УЛИЦА , 30-32

ЛОНДОН: УГОЛ ХАМФРИ МИЛФОРДА АМИНА, Округ КОЛУМБИЯ

ЛЕКЦИИ В КОЛУМБИЙСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

УЧЕНИЕ ОБ ЭВОЛЮЦИИ

ЕГО ОСНОВА И СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ

АВТОР ГЕНРИ ЭДВАРД КРЭМПТОН, доктор философии

ПРОФЕССОР зоологии КОЛУМБИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

НЬЮ-ЙОРК

ИЗДАТЕЛЬСТВО КОЛУМБИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

1916

*Все права защищены*

АВТОРСКОЕ ПРАВО, 1911,

Издательством КОЛУМБИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Настроено и напечатано на машинке. Опубликовано в июне 1911 года.

Перепечатано в декабре 1912 г.; сентябре 1916 г.

Норвуд Пресс

Дж.С. Кушинг Ко.—Berwick & Smith Co.

Норвуд, Массачусетс, США

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий том состоит из серии из восьми выступлений, прочитанных в качестве лекций Хьюитта в Колумбийском университете в Купер Юнион в Нью-Йорке в феврале и марте 1907 года. Целью этих лекций было в кратких чертах описать Доктрину эволюции, ее основу в фактах естественной истории и ее широкое и универсальное применение. Естественно, что они делятся на две группы. В первой части рассматриваются вопросы определения, основные характеристики живых существ и, более подробно, свидетельства органической эволюции. Лекции второй группы посвящены различным аспектам эволюции человека как особому случаю общего органического процесса. В этой последней части серии сначала рассматривается тема физической эволюции, за которой следует анализ психической эволюции человека; глава о социальной эволюции распространяет фундаментальные принципы на область, которая обычно не рассматривается биологами, и ее цель - продемонстрировать эффективность генетического метода в этой области, как и во всех других; наконец, принципы распространяются на то, что называется "высшей жизнью человека", а именно на сферу этических, религиозных и теологических идей и идеалов.

Естественно, столь широкий обзор знаний не мог включать в себя какой-либо обширный массив конкретных деталей ни в одном из его разделов; было возможно лишь изложить некоторые из наиболее ярких и значимых фактов, которые продемонстрировали бы природу и

значение того раздела, из которого они были отобраны. Иллюстрации обычно конкретизировались с помощью фотографий, которых, естественно, не должно быть в настоящем томе. При подготовке обращений к публикации устная форма каждой вечерней дискуссии была несколько изменена, но существенных изменений в самих обсуждаемых темах не произошло.

Выбор материалов и способ их представления были определены общей целью всего курса. Аудитория состояла почти исключительно из зрелых людей с развитым умом, но которые в целом были совершенно незнакомы с техническими фактами естественной истории. Необходимо было пренебречь большинством проблемных элементов доктрины, чтобы выявить только основные и тщательно обоснованные принципы эволюции. Одним словом, курс был простым посланием для ненаучных; и хотя на первый взгляд может показаться, что обсуждения последних глав приводят к несколько ненадежным позициям, следует помнить, что их целью было представить доказательство того, что даже так называемые высшие элементы человеческой жизни подлежат классификации и анализу, подобно фактам низшего органического мира.

Может показаться, что биолог выходит за рамки своего предмета, когда он пытается распространить принципы органической эволюции на те владения человечества, которые кажутся уникальными. Эта задача была поставлена в Лекциях Хьюитта, потому что автор придерживается глубоко обоснованного убеждения, что эволюция была непрерывной повсюду, и что изучение низших органических форм, где законы проявляются в более фундаментальной простоте, должно побудить исследователя использовать эти законы при изучении высших природных явлений, которые только можно обнаружить. Не менее сильным был и другой мотив. Слишком часто ученых обвиняют в том, что они ограничивают применение своих результатов в своих собственных конкретных областях исследований. Как личности, они используют свои знания для выработки мировоззренческих концепций, которые обычно неохотно демонстрируют миру. Именно потому, что я считаю, что обвинение часто слишком обоснованно, я попытался показать, насколько позволяют обстоятельства, насколько универсален охват доктрины, основанной на фактах биологии, и насколько высшими являются ее практические и динамические ценности.

Остается только констатировать, что настоящий том не содержит ничего нового ни фактически, ни в принципе; особую форму и способ изложения эволюционной истории природы можно рассматривать как личный вклад автора в изучение предмета. Не было высказано ничего, что не было бы подтверждено высоким авторитетом, а также собственными убеждениями автора; но будет ясно, что верящих в истинность анализа, проведенного в последующих главах, может становиться все меньше по мере того, как различные аспекты человеческой жизни и человеческой природы рассматриваются по-разному. Тем не менее, я полагаю, что в этой книге представлена последовательная разумная точка зрения, которая существенно не будет отличаться от концепций всех ученых, верящих в эволюцию.

# Содержание

## СТРАНИЦА ГЛАВЫ

|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| I. ЭВОЛЮЦИЯ. ЖИВОЙ ОРГАНИЗМ И ЕГО ЕСТЕСТВЕННАЯ ИСТОРИЯ       | 1   |
| II. СТРОЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЖИВОТНЫХ КАК СВИДЕТЕЛЬСТВО ЭВОЛЮЦИИ  | 35  |
| III. СВИДЕТЕЛЬСТВА ОКАМЕНЕЛЫХ ОСТАНКОВ                       | 73  |
| IV. ЭВОЛЮЦИЯ КАК ЕСТЕСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС                        | 106 |
| V. ФИЗИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ВИДА И ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РАС | 150 |
| VI. МЕНТАЛЬНАЯ ЭВОЛЮЦИЯ ЧЕЛОВЕКА                             | 197 |
| VII. СОЦИАЛЬНАЯ ЭВОЛЮЦИЯ КАК БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС           | 241 |
| VIII. ЭВОЛЮЦИЯ И ВЫСШАЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКАЯ ЖИЗНЬ                   | 278 |
| ИНДЕКС                                                       | 313 |

## Я

### ЭВОЛЮЦИЯ. ЖИВОЙ ОРГАНИЗМ И ЕГО ЕСТЕСТВЕННАЯ ИСТОРИЯ

Доктрина Эволюции - это совокупность принципов и фактов, касающихся нынешнего состояния и прошлой истории живых и неживых существ, составляющих вселенную. Она учит, что естественные процессы происходили в ранние эпохи мира так же, как и сегодня, и что природные силы упорядочили производство всего, о чем мы знаем.

Трудно найти правильные слова, с которых можно начать обсуждение столь обширной темы. В общем виде эта доктрина, возможно, является простейшей формулой естествознания, хотя факты и процессы, которые она обобщает, являются самыми сложными из всех, которые может постичь человеческий интеллект. Ничто в естественной истории не кажется более достоверным, чем эволюция, и все же окончательное решение эволюционных проблем не поддается самому тонкому мастерству опытного аналитика природного порядка. Ни один человеческий разум не может вместить все факты одного небольшого раздела естествознания, и ни один разум не может полностью постичь взаимосвязи всех различных областей знания, но, тем не менее, эволюция, по-видимому, описывает историю всех фактов и их взаимосвязи во всей области знания. Если бы человек мог прожить сто лет, он мог бы только начать исследование обширных областей науки, и если бы его жизнь продлилась на неопределенный срок, его задача навсегда осталась бы невыполненной, поскольку прогресс в любом направлении неизбежно привел бы его к новым и все еще неизведанным областям мысли.

Поэтому может показаться, что мы пытаемся выполнить невыполнимую задачу, когда за короткое время, отпущенное нам на изучение этого универсального принципа, его фундаментальных концепций и приложений. Но непреодолимы ли трудности? Действительно, наши усилия были бы заранее обречены на провал, если бы материалы по знаниям не были сгруппированы по классам и отделам, что можно проиллюстрировать несколькими репрезентативными данными. И также верно, что каждый из нас более или менее широко и глубоко задумывался о природе человека, о живом мире, к которому мы принадлежим, и об обстоятельствах, которые управляют нашей собственной жизнью и жизнями наших близких. Часто мы уходим из мира напряженных усилий, чтобы поразмыслить о "значении вещей" и о том, "почему" и "зачем" существует само по себе. У каждого уже есть запас информации,

который может быть непосредственно использован в ходе предстоящих дискуссий; ибо если эволюция верна как универсальный принцип, то это такой же естественный и повседневный вопрос, как сама природа и существование, и его материалы должны включать факты повседневной жизни и наблюдения.

Хотя доктрина эволюции была сформулирована почти в ее нынешнем виде более века назад, все еще существует много недопонимания относительно ее точного значения, природы и ценности; и одной из основных целей этих дискуссий является устранение некоторых существующих ошибок в суждениях о ней. Часто предполагается, что это отдаленный и малопонятный предмет, понятный только техническому эксперту в области знаний и находящийся вне повседневного мира жизни. Ее чаще воспринимают как метафизическую и философскую систему, нечто антагонистичное глубоко укоренившимся религиозным инстинктам и теологическим верованиям человечества. Воистину, все факты знания являются материалами науки, но наука - это не метафизика, не философия и не вера, хотя изучающий, использующий научный метод, неизбежно вынужден рассматривать проблемы, относящиеся к этим разнообразным областям мысли. Изучение нервного механизма и органической структуры приводит к философской проблеме свободы воли; вопросы, касающиеся эволюции разума и взаимосвязи разума и материи, заставляют исследователя задуматься о проблеме бессмертия. Но эти и подобные им вопросы из области вненауки находятся за пределами ее сферы по той очень веской причине, что научный метод, который мы должны кратко определить, не может быть использован для их решения. Эволюция - это наука; это описание природного порядка, и ее материалами являются только факты. По методу и содержанию это настоящая наука наук, описывающая все и придерживающаяся истины в каждой из них.

Не часто осознается огромная важность знаний о законах природы и универсальных принципах. Какое отношение мы имеем к эволюции и науке? Не слишком ли мы заняты упорядочиванием наших непосредственных дел, чтобы беспокоиться о таких отдаленных материях? Так может показаться многим, кто думает, что изучение жизни и ее происхождения, а также жизненно важных фактов о растениях и животных может быть интересным и обладать определенной интеллектуальной ценностью, но не более того. Исследование человека, и о людях, и о человеческой жизни рассматривается большинством как простое культурное упражнение, не имеющее никакого дальнейшего результата, кроме записи нынешних фактов и прошлых историй; но это совсем не так. Наука и эволюция должны иметь дело с простыми деталями о мире в целом, с человеческими идеалами, жизнью и поведением; и хотя их цель - описать, как природа устроена сейчас и как она развивалась в прошлом, их наиболее полная ценность проявляется в надежном руководстве, которое они обеспечивают для нашей жизни. Это не может быть ясно, пока мы не перейдем к более поздним разделам нашего предмета, но даже в самом начале мы должны признать, что знание великих правил игры природы, в которой мы должны играть свои роли, является самым ценным интеллектуальным достоянием, которое мы можем получить. Если человек и его место в природе, его разум и социальные обязательства станут понятными, если правильное и неправильное, добро и зло и долг приобретут более определенные и поддающиеся определению ценности благодаря пониманию результатов науки, тогда жизнь может стать полнее и богаче, качественнее и эффективнее, прямо пропорционально этому пониманию гармонии вселенной.

И поэтому мы должны подходить к изучению нескольких разделов нашего предмета с таким настроением. Нам придется столкнуться со многими трудностями, из которых главной, возможно,

является наша собственная человеческая природа. Ибо мы, люди, вовлечены в это, и действительно трудно принять безличную точку зрения — отбросить все мысли о последствиях для нас эволюции, если это правда. Однако эмоции и чисто человеческий интерес являются мешающими элементами в интеллектуальном развитии, которые препятствуют усилиям разума по формированию надежных концепций. Мы должны на время оставить без внимания эти настойчивые вопросы о высшей природе человека, даже если мы неизбежно должны рассмотреть их в конце концов. Действительно, все человеческие проблемы должны быть отложены в сторону до тех пор, пока мы не подготовим почву для их изучения, изучив, что означает эволюция, что такое живой организм и насколько достоверны свидетельства органической трансформации. Когда мы узнаем, на что похожа природа и что представляют собой естественные процессы, тогда мы сможем заняться вопросами высшей и глубокой важности, касающимися нашей собственной человеческой жизни.

\* \* \* \* \*

Человеческое любопытство всегда требовало ответов на вопросы о мире и его устройстве. Первобытный дикарь был озабочен в первую очередь повседневной работой по поиску пищи, строительству хижин и ведению войны, и все же даже он находил время для классификации объектов своего мира и построения некоторой теории о силах, которые их создали. Его достижения сегодня могут показаться грубыми и детскими, но они были зачатками классифицированного знания, которое продвигалось вперед или останавливалось по мере того, как люди находили больше или меньше времени для наблюдений и размышлений. Освобожденные от борьбы первобытной и средневековой жизни, все больше и больше наблюдателей и мыслителей расширяли границы и осваивали территорию известного. Сама история человеческой мысли демонстрирует эволюцию, которая началась с расплывчатого толкования дикарями "что" и "почему" Вселенной и достигла кульминации в современной науке.

Что же такое наука? Для многих людей это слово обозначает что-то холодное, бесчувственное и косное, или что-то, что каким-то образом отделено от повседневной жизни и противоречит свободе мысли. Но это далеко не так. Карл Пирсон определяет науку как *организованное знание*, а Хаксли называет это *организованным здравым смыслом*. Эти определения означают одно и то же. Они означают, что для того, чтобы узнать что-либо, заслуживающее доверия, для получения реального результата, необходимо в первую очередь установить реальность фактов и различать истинное, не столь достоверное, просто возможное и ложное. Располагая точными и проверенными данными, научный метод затем приступает к их классификации, и это является *организацией* знаний. Заключительный процесс включает в себя краткое изложение фактов и их взаимосвязей с помощью некоторого простого выражения или формулы. Хорошей иллюстрацией научного принципа является естественный закон всемирного тяготения. Он просто утверждает, что два материальных тела притягиваются друг к другу прямо пропорционально своей массе и обратно пропорционально квадрату расстояния между ними. В этом кратком правиле описаны соотношения, которые были фактически определены для масс различных размеров и на разных расстояниях друг от друга — для снежинок, падающих на землю, для лавины на склоне горы и для планет солнечной системы, движущихся в небесном взаимодействии.

Такой принцип, как закон всемирного тяготения, подобно эволюции, верен, если верны основные факты, если они разумно связаны и если из них разумно делается вывод. Это верно

для всех людей, обладающих нормальным умом, и вот почему Хаксли говорит о науке как о "здравом смысле", то есть о чем—то разумном и осязаемой части ментального склада мыслящих людей, чего они могут придерживаться вместе. Форма и метод науки полностью определяются этими определениями, и цель также ясно раскрывается. Ибо результаты исследования - это не просто формулы, которые обобщают опыт в виде "концептуальной стенографии", как выразился Карл Пирсон, но они должны также служить для описания того, что, вероятно, будет упорядоченной работой природы по мере развития будущего опыта. Человеческие усилия, основанные на знании научных принципов, должны быть гораздо более надежными, чем там, где они руководствуются простой интуицией или необоснованной верой, которая может гармонизировать, а может и не гармонизировать с законами повседневного мира. Точно так же, как закон всемирного тяготения, основанный на прошлом опыте, предоставляет строителю мостов и архитектору перечень условий, которые необходимо выполнить, мы обнаружим, что принципы эволюции демонстрируют наилучшие средства для соответствия жизненным обстоятельствам.

Эволюция развивалась, как и все науки, по мере применения описанного нами метода. Алхимия стала химией, когда так называемые средневековые факты были тщательно изучены, а ложные отброшены. Астрология была преобразована в астрономию, когда реальные факты о планетах и звездах были отделены от веры в то, что небесные тела влияют на жизнь людей. Точно так же наука о жизни претерпела далеко идущие изменения, придя к своей нынешней форме. Все принципы этих наук являются полными лишь постольку, поскольку они наилучшим образом суммируют весь спектр фактов, которые они описывают. Они не могут быть окончательными до тех пор, пока не будет известно все, что можно познать, — до тех пор, пока не закончится все знание и время. Именно потому, что человек науки чувствует себя настолько уверенным в том, что было достигнуто, ненаучному человеку кажется, что он претендует на окончательность своих результатов. Он сам первым указал на то, что догматизм неоправдан, когда его утверждения не настолько основываются на разумных фактах, чтобы сделать их противоположность немыслимой. Он ищет только истину, понимая, что новые открытия должны обязывать его с каждым десятилетием вносить поправки в свое изложение законов природы. Но большая часть знаний о жизни и живых формах настолько достоверна, что наука утверждает, с решением, которое часто ошибочно принимают за догматизм, что эволюция - это реальный естественный процесс.

\* \* \* \* \*

Концепция эволюции, в свою очередь, теперь требует определенного описания. Как мы должны относиться к материальным благам земли? Являются ли они постоянными и неизменными с начала времен, неизменными и неизменяемыми в настоящее время? Нам не нужна подробная демонстрация Гербертом Спенсером того, что это немыслимо, поскольку все мы знаем из повседневного опыта, что все меняется и что нет ничего неизменного. Имели ли вещи конечное начало и были ли они "созданы" какой-то *сверхъестественной* силой или силами, персонифицированными или безличными, отличными от тех сил, которые мы можем видеть в действии в настоящее время? Так гласит доктрина особого творения. Наконец, мы можем спросить, изменились ли вещи так, как они меняются сейчас, под влиянием того, что мы называем естественными законами настоящего, и которые, если бы они действовали в прошлом, сделали бы мир и все, что в нем есть, именно таким, каким мы находим сейчас. Это учение доктрины эволюции. Это простое краткое изложение естественного порядка вещей. И

поскольку наука следовала методу здравого смысла, она утверждает, что изменения имели место, что они происходят и сейчас, и, более того, что нет необходимости обращаться к чему-либо иному, кроме повседневных процессов, для объяснения нынешнего порядка вещей.

Куда бы мы ни посмотрели, мы видим свидетельства изменений в природе; каждый выпадающий дождь смывает землю с холмов и гор в долины и в ручьи, которые переносятся куда-то еще; каждый дующий ветер оказывает свое малое или большее воздействие на лицо земли; удары океанских волн о берег, стремительный прилив - все это тоже обладает своей преобразующей силой. Геологи говорят нам, что такие природные силы перестроили различные области земли и что они объясняют нынешнюю структуру ее поверхности. Эти ученые, астрономы и физики говорят нам, что в некие ранние эпохи мир не был твердым шаром с континентами и океанами на поверхности, как сейчас; что он был настолько горячим, что имел полужидкую или полутвердую консистенцию. Они говорят нам, что до этого времени она была еще более жидкой и даже представляла собой массу огненных паров. Расплавленная масса земли была частью массы, которая была еще более обширной и которая включала части, которые с тех пор сконденсировались, образовав другие тела солнечной системы, — Марс, Юпитер, Венеру и остальные, - в то время как солнце остается все еще огненным центральным ядром бывших туманных материалов, которые претерпели естественную историю изменений, чтобы стать солнечной системой. Вся череда событий, включенных в эту долгую историю, называется космической эволюцией; это более масштабный и всеобъемлющий процесс, включающий все преобразования, которые можно наблюдать сейчас и которые происходили в прошлом.

В определенный момент истории земли, после формирования твердой внешней коры, стало возможным возникновение живых материалов и существование простых примитивных существ. Так начался процесс органической эволюции — *естественная история живых существ*, — которым мы занимаемся в этом и последующих обращениях. Таким образом, органическая эволюция является частью более масштабного космического процесса. Как таковая, она не имеет отношения к происхождению жизни, но начинается с жизни и касается эволюции живых существ. И хотя исследователя неизбежно подводят к рассмотрению фундаментального вопроса о том, как зародилась первая жизнь, как исследователь органических форм он принимает жизнь как должное и изучает только взаимоотношения и характеристики животных и растений, а также их происхождение.

Но даже в качестве предварительного определения утверждение о том, что органическая эволюция означает *естественные изменения*, нас не удовлетворяет. Нам нужно более полное изложение того, что это такое и что оно включает в себя, и я думаю, что лучше всего было бы начать не с человека, в котором мы так непосредственно заинтересованы, и даже не с одного из низших созданий, а с чего-то, в качестве аналогии, что позволит нам сразу понять, что подразумевается под эволюцией человека, или лошади, или дуба. Первый известный нам паровоз, как и паровоз Стивенсона, представлял собой грубый механизм с примитивным котлом, паровой камерой и ведущими колесами, и в целом он имел лишь низкую степень эффективности, измеряемую по нашим современным стандартам; но со временем изобретательский гений менял одну маленькую деталь за другой, пока не был достигнут все больший и больший КПД, и в настоящее время мы находим множество разнообразных продуктов эволюции локомотивов. Большой грузовой локомотив трансконтинентальных линий, быстрый локомотив экспрессов, маленький кашляющий стрелочный локомотив на

железнодорожных станциях и ныне вымерший тип, который совсем недавно ходил по надземным железным дорогам, - все они в истинном смысле являются потомками общего предка, а именно локомотива Стивенсона. Каждый из них эволюционировал путем преобразований своих различных частей, и в ходе своей эволюции он стал приспособленным к особым обстоятельствам. Мы не ожидаем, что грузовой локомотив с его восемью или десятью мощными ведущими колесами будет перевозить легкие грузы в пригородных перевозках, и мы также не ожидаем, что небольшой паровозик попытается доставить "Двадцатый век Лимитед" в Чикаго. Таким образом, в эволюции современных локомотивов возникли различия, даже несмотря на то, что общий предок был одного типа; и эти различия имеют адаптивное значение для определенных специфических условий. Будет полезна вторая иллюстрация. Пароход Фултона, построенный всего столетие назад, был в определенном смысле предком "Лузитании" с ее глубоким килем и винтовыми винтами, парохода с боковыми колесами для речных и портовых перевозок, такого как "Присцилла", плоскодонных судов с кормовыми колесами на Миссисипи, линкора и буксира. Как и в первом случае, мы знаем, что каждый современный тип развивался путем накопления изменений, которые также являются приспособлениями к различным условиям. Таким образом, разнообразие современных типов пароходов можно объяснить адаптацией.

Эти несколько типов не более взаимозаменяемы, чем различные формы локомотивов, о которых мы упоминали. Плоскодонная лодка по Миссисипи не рискнула бы пересечь Атлантический океан зимой, равно как и "Лузитания" не попыталась бы проложить путь вверх по мелководной, покрытой илом Миссисипи. Эти продукты механической разработки неэффективны, если они не работают в условиях, определивших их конструкцию, если они не приспособлены к условиям, в которых они должны работать.

Таким образом, эволюция означает *происхождение с адаптивной модификацией*. Мы должны исследовать различные виды живых существ повсюду, чтобы увидеть, проявляют ли они, подобно машинам, в своем строении сходные элементы, указывающие на их общее происхождение в более раннюю эпоху, и можем ли мы интерпретировать их различия как результаты модификаций, которые позволяют им занимать разное место в природе.

Сразу же возникнут два возражения против использования этих аналогий. Это определение, возможно, очень хорошо подходит для того, что касается машин, но, возможно, возникнет вопрос, следует ли сравнивать живое существо, такое как лошадь или собака, с пароходом или локомотивом? Можем ли мы рассматривать живое существо как механизм в собственном смысле этого слова? Второе возражение будет заключаться в том, что человеческая изобретательность контролировала эволюцию парохода и двигателя путем совершенствования новых и более эффективных деталей. Безусловно, верно, что органическая эволюция не может контролироваться таким же образом людьми, и что наука еще не выяснила, каковы все эти факторы. И все же в ходе последующего обсуждения мы узнаем, что природный метод преобразования организмов в ходе эволюции поразительно похож на человеческий процесс проб и ошибок, который привел разнообразные современные механизмы к их нынешним условиям эффективности. Однако этот вопрос должен пока оставаться в том виде, в каком он есть. Первое возражение, а именно, что организм не следует рассматривать как машину, - это то, с которым мы должны встретиться немедленно, потому что с самого начала необходимо получить четкое представление о по существу механической природе живых существ и об их связи с условиями, в которых они живут. Только когда у нас будет такое ясное понимание, мы

сможем с пользой продолжить дальнейшие исследования свидетельств эволюции. Следовательно, нашей первой реальной задачей является исследование определенных фундаментальных вопросов о жизни и живых существах, на которых мы будем основываться по мере продвижения.

\* \* \* \* \*

Все живые существа обладают тремя общими свойствами, которые кажутся уникальными; это особый химический состав, способность восстанавливаться по мере изнашивания их тканей и способность расти и размножаться. Третье свойство настолько знакомо, что мы не замечаем, насколько резко оно отличает создания органического мира. Чтобы осознать это, нам нужно только представить, насколько странным казалось бы, если бы локомотивы и пароходы отделяли от себя небольшие части, которые могли бы вырасти в полноценные формы родительских механизмов. Столь же характерной является удивительная природная сила, которая позволяет животному восстанавливать свои ткани по мере того, как они постоянно расходуются в процессе жизнедеятельности; ибо ни один созданный человеком самоподдерживающийся механизм никогда не был усовершенствован. Наука полагает, что свойство химического состава лежит в основе второго и третьего факторов; но этот вопрос химического строения должен занять надлежащее место в ряду структурных признаков, которые мы обсудим далее по мере развития концепции органического механизма.

Какое бы определение мы ни использовали для машины или двигателя, мы не можем исключить живой организм из его сферы применения. Как "устройство для преобразования и использования энергии" живой организм нисколько не отличается от любой "мертвой" машины, какой бы сложной или простой она ни была. Величайший урок физиологической науки состоит в том, что действия различных частей живого существа, так же как и всего организма в целом, являются механическими; то есть они одинаковы при сходных обстоятельствах. Живое существо получает свежие запасы вещества и энергии из окружающей среды вне себя; они обеспечивают топливо и энергию для выполнения различных задач, требуемых от эффективного живого существа, и являются источниками, к которым прибегает организм, когда он восстанавливает свои истощенные ткани и восполняет свою энергию. Жизненно важные задачи всех организмов должны быть рассмотрены в должное время, но сначала необходимо обосновать наши аналогии анализом структурных характеристик животных и растений, подобно тому, как мы могли бы изучать локомотивы в механическом музее, прежде чем увидеть, как они работают на рельсах.

Среди знакомых фактов, которые наука раскрывает в новом свете, есть особенно определенные качества живых существ в том, что касается размера и формы. Среди существ неорганического мира нет общего согласия в этих вопросах. Вода есть вода, будь то капля или Тихий океан; камень есть камень, будь то галька, гранитная глыба или твердая вершина Скалистых гор. Это правда, что существует значительный разброс в размерах между микроскопической бактерией, с одной стороны, и слоном или китом, с другой, но он гораздо менее велик, чем в случае с безжизненными объектами, такими как вода и камень. В физическом отношении вода может быть жидкостью, или газом в форме пара, или твердым веществом в виде кристалла снега или глыбы льда. Но основные вещества живых существ во всем диапазоне растительных и животных форм имеют желеобразную консистенцию.

Но, безусловно, самой поразительной и важной характеристикой живых существ является их определенный и ограниченный химический состав. Из восьмидесяти и более химических элементов, известных науке, основное вещество живых существ состоит только из шести-двенадцати. Это простые и очевидные характеристики живых существ, которые обозначаются словом "органический". У каждого есть общее представление о том, что означает это выражение, но важно понимать, что в точных научных терминах оно означает — *составленное определенными и своеобразными способами*.

Таким образом, живое существо обладает определенной конституцией, которая является механической характеристикой, и, кроме того, оно жестко и быстро связано со своим окружением. Точно так же, как локомотивы различаются по конструкции, чтобы они могли успешно работать в различных условиях, так и определенные характеристики живых существ являются именно такими, какими они должны быть, чтобы организмы могли быть приспособлены к тем местам в природе, которые они занимают. Это универсальное отношение к окружающей среде называется *адаптацией*. Это слишком очевидно, когда наше внимание направлено на это, но это нечто такое, что, возможно, ускользнуло от нашего внимания, потому что это настолько естественно и универсально. Ствол дерева несет ветви и листья над землей, в то время как корни уходят в окружающую почву от подножия ствола; они не растут в воздух. Животное ходит на своих ногах, крылья птицы находятся именно там, где им и положено быть, чтобы они могли быть полезны как органы полета. И эти механические приспособления в случае живых существ происходят по той же причине, что и в механизмах, подобных пароходу, у которого гребной винт находится в задней части, а не где-либо еще, и который держит свои мачты поднятыми, а не каким-либо другим способом.

Следующий шаг в анализе организмов выявляет те же замечательные, хотя и знакомые характеристики. Живой организм состоит из частей, которые называются *органами*, и они отличаются друг от друга в структурном и функциональном отношениях. Каждый из них выполняет особую задачу, которую не выполняют другие, и каждый дифференцированный орган вносит свой вклад в превращение всего существа в эффективный механизм. Нога лягушки - это орган передвижения, сердце - устройство для перекачки крови, желудок осуществляет пищеварение, в то время как мозг и нервы поддерживают гармоничную работу частей тела, а также обеспечивают правильное отношение всего существа к окружающей среде. Эти органы настолько жестко специализированы по структуре и функциям, что они не могут заменить друг друга, точно так же, как ведущие колеса локомотива не могли бы заменить дымовую трубу, или котел можно заменить любым из них. Таким образом, все органы приспособлены к определенному месту в теле, где они могут наиболее эффективно выполнять свои функции. Таким образом, каждый орган занимает, так сказать, определенное место в органической среде. Таким образом, принцип адаптации справедлив как для органов, составляющих организм, так и для самих организмов в их отношениях к окружающей среде.

Различные органы живых существ сгруппированы таким образом, чтобы образовать несколько органических систем. Их восемь, и каждая выполняет группу взаимосвязанных задач, необходимых для полноценной жизни. Пищеварительная система занимается тремя вещами: она доставляет пищу в организм или проглатывает ее; она преобразует нерастворимые пищевые продукты посредством сложных химических процессов переваривания; и она поглощает преобразованные пищевые вещества, которые затем передаются другим частям тела. Вряд ли нужно указывать на то, что глотательные структуры для приема пищи и ее

механической подготовки находятся во рту и около него, в то время как переваривающие части, такие как желудок, идут следующими, потому что следующим, что нужно сделать, является химическая трансформация; в то время как, наконец, поглощающие части тракта, или кишечник, идут последними. Вторая группа органов, таких как жабры и легкие, поставляет кислород, который так же необходим для жизни, как и сама пища; эта дыхательная система также обеспечивает вывод из организма некоторых отходящих газов, таких как углекислый газ и водяной пар. Выделительная система почек и подобных структур собирает золотходы, образующиеся при сжигании тканей, и выводит их из всего механизма, подобно зольному подъемнику парохода. Система кровообращения, состоящая из мелких и крупных сосудов, с сердцем или без него, транспортирует и разгоняет кровь по организму, перенося поглощенную пищу, запасы кислорода и различного рода отходы жизнедеятельности. Все эти четыре системы связаны, так сказать, с "бытовыми" проблемами, которые каждый индивид должен решать сам по себе.

Другая группа систем связана с более широкими отношениями индивида и его деятельности. Например, двигательная система осуществляет движения различных органов внутри тела, а также позволяет организму передвигаться; таким образом, она обеспечивает движение и локомоцию. Системы поддержки, состоящие из костей или панцирей, встречаются у многих животных, у которых другие органы мягкие или ослабленные. Возможно, наиболее интересной из индивидуальных систем взаимоотношений является нервная система. Нити его нервных волокон и группы клеток поддерживают надлежащую координацию различных органов тела, тогда как, во-вторых, через чувствительные структуры на поверхности тела они получают впечатления от внешнего мира и, таким образом, позволяют организму должным образом взаимодействовать с окружающей средой. Последняя органическая система отличается от остальных семи тем, что выполнение ее задачи имеет гораздо меньшее значение для отдельного человека, чем для расы в целом. Это репродуктивная система, функция которой всегда должна быть биологически высшей. Мы можем очень легко понять, почему это должно быть так; это потому, что в природе нет места для вида, который позволяет выполнению какой-либо индивидуальной функции одерживать верх над необходимой задачей сохранения вида. Природа не терпит расовых самоубийств.

Все организмы должны так или иначе выполнять эти восемь функций. Бактерия, простейшее животное, низшее растение, высшие растения и животные - всем им предстоит решить биологическую проблему, которая состоит из восьми терминов или частей, не больше и не меньше. Это, несомненно, поразительное совпадение, когда мы рассматриваем различные формы живых существ. И, возможно, когда мы увидим, что это правда, мы сможем понять, почему адаптация является характеристикой всех организмов, поскольку все они сталкиваются со схожими биологическими проблемами, требующими решения, и их жизнь обязательно должна быть приспособлена к окружающей среде примерно таким же образом.

Продолжая анализ органической структуры на один шаг дальше, обнаруживается, что различные организмы сами по себе сложны, поскольку состоят из *тканей*. Лапка лягушки как орган передвижения состоит из защищающей кожи снаружи, мышц, кровеносных сосудов и нервов ниже, а в центре - костных опор всей конечности. Подобно органам, эти ткани дифференцированы структурно и функционально, и они также расположены и связаны таким образом, что проявляют своего рода механическое приспособление, которое мы называем адаптацией. Таким образом, ткани в своем отношении к органам подобны органам в их

отношении ко всему существу, то есть приспособлены к конкретным ситуациям, в которых они могут наиболее удовлетворительно выполнять свои задачи.

Наконец, в конечном итоге все организмы, органы и ткани можно разделить на элементы, которые называются *клетками*. Это правда, что это не маленькие пустые футляры, хотя по историческим причинам мы используем слово, подразумевающее такое состояние. Они представляют собой единые массы живой материи со своеобразным центральным телом или ядром, и каждая ткань каждого живого существа состоит из них.

Клетки кости отличаются от клеток хряща главным образом различной консистенцией веществ, выделяемых клетками, которые находятся между ними; клетки кожи представляют собой массы с мягкими стенками, расположенные близко друг к другу; даже кровь - это ткань, хотя она жидкая, а ее клетки представляют собой тельца, которые свободно плавают в жидкой сыворотке. Таким образом, организм оказывается сложным механизмом, состоящим из клеток как структурных единиц, точно так же, как здание в конечном счете представляет собой набор кирпичей, балок и болтов, определенным образом связанных друг с другом.

Наш анализ показывает живое существо в совершенно новом свете, не только как структуру, подобную машине, части которой чудесным образом сформированы и скоординированы в материальном отношении, но и как то, чья деятельность в конечном счете имеет клеточное происхождение. Структура и функция неразделимы, и если животное или растение представляет собой совокупность клеток, то вся его разнообразная жизнь должна быть суммой жизней составляющих его клеток. Если бы эти единицы были вычтены из животного одну за другой, то не осталось бы материального организма, когда были бы разъединены последние клетки, и не осталось бы никакой органической активности, когда была бы уничтожена последняя индивидуальная клеточная жизнь. Все различные действия, которые мы совершаем при выполнении наших повседневных задач, осуществляются за счет совместного действия наших мышечных, нервных и других тканевых клеток; наша жизнь - это вся их жизнь, и ничего больше. Таким образом, клетка является физиологической или функциональной единицей в той же мере, в какой она является материальным элементом органического мира. В сочетании с бесчисленным множеством других, специализирующихся различными способами, устанавливаются отношения, подобные тем, которые демонстрируют человеческие существа, составляющие нацию. В этом случае жизнь сообщества состоит из деятельности различных человеческих единиц, составляющих его. Фермер, фабрикант, солдат, клерк и ремесленник не все работают одинаково; они выполняют ту или иную экономическую задачу, для выполнения которой обстоятельства могут наилучшим образом приспособить их. Их дифференциация и разделение труда идентичны разнообразию в структуре и функциях, проявляемому клетками живого существа. Мы могли бы говорить о нескольких штатах как о многих органах нашей собственной нации; коммерческие, фермерские или производственные сообщества государства были бы подобны тканям, образующим орган, состоящим в конечном счете из человеческих единиц, которые, подобно клеткам, заняты сходной деятельностью. Подобно тому, как индивидуальные человеческие жизни и деятельность дифференцированных экономических групп составляют жизнь нации и национальное существование, так и жизнь клеток определяет жизнь организма, и выражения "разделение труда" и "дифференциация" приобретают биологический смысл и применение.

\* \* \* \* \*

Таким образом, клетка во всех отношениях является самой большой единицей органического мира. Это не только основной структурный элемент всех наиболее знакомых нам животных и растений, как показывает приведенный выше анализ, но, во-вторых, микроскоп выявляет простые маленькие организмы, такие как амеба, дрожжевое растение и бактерии, которые на протяжении всей своей жизни состоят всего из одной клетки и ничего больше. Еще более удивительным является тот факт, что более крупные сложные организмы на самом деле начинают свое существование как отдельные клетки. Таким образом, тремя способами — аналитическим, сравнительным и развивающим — клетка оказывается "органическим индивидуумом первого порядка". Как высшая биологическая единица, его сущностная природа должна вызывать глубокий интерес, поскольку в его субстанции заключен секрет жизни.

Эта замечательная физическая основа жизни называется *протоплазмой*. Он содержит три вида химических соединений, известных как белки, углеводы и углеводороды. Белки неизменно присутствуют в живых клетках и состоят из углерода, водорода, азота, серы и обычно небольшого количества фосфора. Элементы также соединяются очень сложным химическим способом. Например, вещество под названием гемоглобин — это белок, который содержится в красных кровяных тельцах и который заставляет эти клетки казаться светло-красными или желтыми, если смотреть на них по отдельности. Его химическая формула определяет точное количество атомов, входящих в состав одной молекулы, следующим образом:

$C_{600}H_{960}N_{154}FeO_{179}$ . Это действительно удивительно сложное вещество по сравнению с материалами неорганического мира, такими, например, как вода, которая имеет формулу  $H_2O$ . И точно так же, как особые свойства  $H_2O$  обусловлены свойствами водорода и кислорода, которые в сочетании образуют его, точно так же, по мнению ученого, чудесные свойства белка обусловлены совокупностью свойств углерода, водорода и других элементов, входящих в его состав.

Было бы интересно посмотреть, как каждый из этих элементов придает какую-то особую характеристику всему соединению. Атом углерода, например, склонен соединяться с другими атомами определенными разнообразными способами, и высокая степень сложности, которой обладает белковая молекула, может в значительной степени зависеть от способности соединять входящие в ее состав углеродные элементы. Атом азота делает белок чрезвычайно летучим соединением, так что последний легко сгорает в клетках тканей; а водород и кислород придают свои специфические характеристики всей молекуле. И более того, очевидно, что огромная сложность этого компонента, белка, придает протоплазме способность выполнять работу, или, одним словом, способность жить. При его создании было поглощено и накоплено много энергии в виде потенциальной энергии, и поэтому, подобно энергии, накопленной в часовой пружине или в порохе, она может быть преобразована при надлежащих условиях в кинетическую энергию и работу при фактической эксплуатации. Из-за своей своеобразной и сложной природы он обладает большой способностью к горению или окислению, служа таким образом источником жизненной силы. Он сгорает в живой ткани точно так же, как уголь окисляется в котле двигателя; его атомы разлетаются на части и соединяются с кислородом, чтобы удовлетворить свое химическое сродство к этому веществу. Если бы мы только могли увидеть, что происходит с молекулой белка, когда она подвергается окислению, мы бы стали свидетелями сильного взрыва, подобного взрыву массы пороха. И поразительный факт заключается в том, что этот процесс на самом деле одинаков для живой молекулы, для взрывающегося пороха и для топлива, которое горит в котле локомотива. Означает ли это, что основной процесс того, что мы называем жизнью, является химическим? Казалось бы, исходя

только из этого факта, но вывод следует отложить до тех пор, пока мы не достигнем более позднего момента.

Второй вид вещества, который мы находим в протоплазме, - это углеводы. Типичным представителем этой группы является обычный сахар  $C_6H_{12}O_6$ ; другой сахар имеет формулу  $C_{12}H_{22}O_{11}$ . Крахмал опять же является типичным углеводом, и его формула  $C_6H_{10}O_5$ , или несколько кратна этому. С первого взгляда видно, что эти вещества сходятся в том, что в них вдвое больше атомов водорода, чем атомов кислорода, в том же соотношении, что и водород по отношению к кислороду в составной воде, — характеристика, которая позволяет легко запомнить общее строение углеводов по сравнению с белками. Вещества этого второго класса, очевидно, гораздо менее сложны как в отношении различных видов атомов, так и в отношении количества каждого вида, участвующих в образовании отдельной молекулы. Следовательно, углеводы не обладают такой мощью или энергией, как молекулы белка; короче говоря, они не являются таким уж хорошим топливом для живого механизма.

Наконец, мы почти всегда находим в протоплазме другие вещества, состоящие из углерода, водорода и кислорода, которые называются углеводородами и отличаются от углеводов тем фактом, что число атомов кислорода составляет менее половины числа атомов водорода. Эти вещества представляют собой различные виды жиров и масел, менее мощные источники энергии, чем белки, но они содержат больше потенциальной энергии, чем углеводы, потому что они лучше окисляются.

Помимо характерных веществ этих трех классов, протоплазма содержит некоторые другие химические соединения, такие как различные соли натрия, хлора, магния и калия, а также некоторые другие, которые доводят список химических элементов до двенадцати. Мы уже отмечали, насколько поразительно мал и ограничен список элементов, составляющих живую материю, по сравнению с длинным набором из восьмидесяти с лишним различных видов химических атомов, существующих в мире в целом.

Но благодаря краткому анализу, который мы только что провели, достигается поразительный результат. Дело вот в чем: мы не находим *особых* видов атомов, которые встречаются исключительно в живой материи; материалы точно такие же, как и во внешнем мире. Короче говоря, элементы как органического, так и неорганического деления Вселенной оказываются одинаковыми. Углерод есть углерод, независимо от того, является ли он частью вещества живой клетки мозга, или черным инертным углем, или сверкающим алмазом, или раскаленной добела частью огненного солнца. Водород одинаков, является ли он составной частью океана, воздуха или живого мышечного волокна. И так же обстоит дело со всеми другими элементами живого механизма. Это наводит нас на мысль, которая приводит к важному выводу, а именно, что живое существо, кажущееся таким обособленным и постоянным, в конце концов, является лишь временной совокупностью элементов, которые поступают к нему из неживого мира; существуя некоторое время в особых сочетаниях, которые делают жизнь возможной, они постоянно удаляются от живого существа и возвращаются в неорганический мир. Каждый наш вдох выбрасывает частицы, которые когда-то были живыми частями нас самих; каждое совершаемое нами движение влечет за собой разрушение живых мышечных клеток, протоплазма которых распадается на пепел, газ и жидкие отходы, которые в конечном итоге возвращаются в мир мертвых вещей. Дерево теряет свои живые листья с каждым повторяющимся сезоном, а рога

оленья теряются ежегодно, чтобы быть замененными заново. Действительно, большая часть некоторых организмов сама по себе фактически мертва. Кости, шерсть и ногти такого животного, как кошка, почти полностью безжизненны, хотя они являются неотъемлемыми и необходимыми частями организма в целом. Они созданы живой протоплазмой, которая погибла при их создании. Таким образом, не выходя за пределы индивидуального тела, эти вещества вышли из сферы жизни и являются мертвыми. Кажущийся разрыв по ту сторону между безжизненным и живым миром в равной степени воображаем, поскольку наша живая субстанция постоянно пополняется и перестраивается из элементов нашей мертвой пищи. Итак, как говорит Хаксли, живой организм подобен пламени или водовороту, который представляет собой постоянно меняющуюся, хотя и кажущуюся постоянной индивидуальность. Мы смотрим на газовое пламя и видим в самом пламени те частицы газа, которые прошли по трубе и подвергаются сильному перемешиванию при более высокой температуре пламени, поскольку они окисляются или сгорают. Эти частицы немедленно выделяются в виде углекислого газа и водяного пара, которые больше не являются частью пламени. Фонтан постоянно пополняется водой, которая не является фонтаном, но которая на время становится частью изящной струи, вытекающей из самого фонтана. Точно так же живой организм представляет собой постоянно меняющуюся, вечно обновляющуюся и вечно разрушающуюся массу мелких частиц — атомов неорганического мира, которые объединяются и оживают на время, но которые неизбежно возвращаются в мир безжизненных вещей. Это один из самых фундаментальных фактов биологии. Независимость живого существа, такого как человек или ракообразное, является продуктом воображения. Как мы можем быть независимы от окружающей среды, когда мы так во многом связаны с неорганической природой? Само наше вещество с его энергией было вырвано из окружающей среды; и поскольку мы, как и все другие живые существа, должны пополнять свои ткани по мере изнашивания в самом процессе жизни, мы не можем перестать поддерживать максимально тесные отношения с окружающей средой, не отказываясь от своего существования в битве за жизнь.

Я уверен, что из приведенного выше обсуждения будет очевидно, что существует достаточное обоснование биологического утверждения о том, что живой индивид — это механизм. Организм не только всегда состоит из клеточных единиц, механически сгруппированных в ткани, органы и органические системы; не только операции, составляющие его жизнь, постоянны и регулярны при сходных условиях; не только все существо механически связано с неорганическим миром; но, прежде всего, вся деятельность биологического индивидуума неизбежно и опять же механически связана с приобретением материалов, наделенных энергией, которые механически преобразуются в живую материю и ее жизнь. Даже при том, что организм намного сложнее локомотива и настолько пластичен, тем не менее, поскольку оба являются механизмами, концепцию эволюции первого можно гораздо легче понять, зная историческую трансформацию последнего.

\* \* \* \* \*

Что же такое жизнь? Большинству людей "жизнь представляется чем-то таким, что входит в комбинацию углерода, водорода и других элементов и заставляет это сложное вещество, протоплазму, выполнять свои различные функции". Почти каждому человеку трудно рассматривать жизнь и витальность как что-либо иное, кроме приводящих в действие принципов, которые существуют отдельно от материалов, в которые они входят, и которые они, по-видимому, делают живыми. Согласно этой общей концепции, "жизнь подобна инженеру,

который забирается в кабину локомотива и дергает за рычаги, приводящие его в движение", поскольку здоровье предположительно можно рассматривать как нечто, что не является неотъемлемой частью благополучия, но проникает в тело, чтобы изменять его. Но действительно ли эта концепция обоснована фактами строения и физиологии животных? Давайте вспомним этапы нашего анализа. Живой организм - это совокупность дифференцированных частей, органов; жизнь организма - это последовательность действий нескольких органических систем и органов. Если бы мы могли удалять один орган за другим, после удаления последней части ничего бы не осталось. Аналогичным образом, деятельность органов оказывается совместной деятельностью клеток ткани, и снова истинность этого утверждения станет ясна, когда мы представим результат удаления одной клетки за другой у организмов, подобных лягушке или дереву. Когда была бы удалена последняя клетка, от строения лягушки ничего бы не осталось, и не было бы никакого элемента ее жизни. Это правда, что особый способ соединения ткани и клеток имеет первостепенное значение, но тем не менее верно и то, что жизнь клетки - это своего рода элемент, из которого строится жизнь даже самого сложного организма. И мы видели, что основным веществом клетки является сложное химическое соединение, которое мы называем протоплазмой, элементы которого идентичны химическим веществам за пределами живого мира. Есть ли какие-либо основания предполагать, что свойства протоплазмы обусловлены какими-либо иными причинами, кроме тех, которые могут быть обнаружены в химическом и физическом строении протоплазмы? Короче говоря, является ли жизнь физикой и химией? В настоящее время большинство биологов считают, что это так. Точно так же, как свойствам воды способствуют элементы водород и кислород, которые объединяются, образуя ее, точно так же чудесные свойства протоплазмы рассматриваются как неизбежные производные от комбинированных свойств различных химических элементов, составляющих протоплазму. Биологам уже более века, начиная с работ Лавуазье и Лапласа в 1780 году, известно, что фундаментальным процессом живого механизма является окисление, и что этот процесс, как они сказали, одинаков для горящей свечи и морской свинки. Начиная с Велера в 1828 году, десятки студентов, изучающих физиологическую химию, воспроизвели химические процессы в живой материи, которые считались настолько присущими живому организму, что казалось, будто они обусловлены действием немеханической и жизненно важной причины. Упомянутый исследователь был первым, кто искусственно сконструировал из неорганических веществ азотсодержащий зольный продукт живого организма, называемый мочевиной. В настоящее время сотни так называемых органических соединений были получены синтетическим путем, и их количество увеличивается неделя за неделей. Следовательно, биолог, который обнаруживает, что физический и химический анализ некоторых жизненно важных процессов возможен и что этот анализ расширяется с поразительной быстротой, оказывается неспособным рассматривать протоплазматическую активность как нечто отличное по виду или категории от процессов физики и химии, происходящих в мире мертвых вещей.

Верно, что даже в настоящее время некоторые биологи неохотно принимают доскональную механическую интерпретацию органических явлений, отчасти потому, что они настолько сложны, что их конечные составляющие не могут быть различимы, но чаще из-за явно целенаправленной природы биологических процессов. Некоторые, действительно, зашли так далеко, что постулируют нечто вроде сознания, которое контролирует и направляет образование протоплазмы и использование ее отличительных свойств на пути роста, размножения и эмбрионального развития адаптированного взрослого человека. Но факт

остаётся фактом: везде, где был возможен анализ, составные элементы органического процесса оказывались физическими и химическими. Протоплазма отличается от неорганических материалов только своей сложностью и свойствами, которые, по-видимому, обязаны своим существованием этой сложности. Как указывает Хаксли, постулировать существование виталистического принципа в протоплазме не более оправданно, чем было бы устанавливать "водность" для объяснения свойств воды или "соленость" для объяснения качеств определенной комбинации натрия и хлора. Мы можем не знать, как элементы обуславливают свойства соединения, но мы точно знаем, что такие свойства являются неизменными продуктами их соответствующих составляющих в сочетании. Что касается доказательств, то они убедительно и неизменно говорят в пользу механистической интерпретации.

При существующих ограничениях невозможно продолжить обсуждение этого вопроса так, как он того заслуживает. В нашу цель не входит рассматривать происхождение жизни в прошлые времена и происхождение живой материи из неорганических составляющих, хотя этот предмет является одним из наиболее важных в области космической эволюции. Мы должны начать с живого организма; и то, как возник первый из них, должно иметь для нас меньшее значение, чем знание его механического строения и механического действия. Гораздо большую ценность представляет осознание того, что живое существо не является независимой вещью, а, напротив, оно должно поддерживать как можно более тесные отношения с миром материалов и энергий, составляющих его окружающую среду. Мы должны снова настаивать на важности того механического приспособления к условиям жизни, которое является универсальной характеристикой растений и животных. Именно историю этих существ и происхождение условий их адаптации мы призваны изучить. Мы должны тщательно изучить природу сегодняшнего дня, чтобы увидеть, сможем ли мы найти доказательства того, что эволюция верна, и сможем ли мы различить силы, которые, действуя на живой механизм подобно тому, как человек имеет дело с машинами, могут привести различные виды наших дней к их современным формам.

\* \* \* \* \*

Теперь мы узнали, что эволюция означает общее происхождение живых форм, которые с течением времени стали различаться; наш здравый смысл показал нам также, что организмы в истинном смысле являются сложными химическими механизмами, приспособленными к условиям, в которых они должны функционировать. Теперь мы переходим к доказательствам, предлагаемым органическим миром, что эволюция истинна и что природные силы управляют ее работой. Очевидно, что рассмотрение вопроса *о факте* не зависит от вопроса *о методе*. Ибо точно так же, как химик может экспериментировать с различными веществами, чтобы увидеть, будут ли они растворяться в воде, а не в спирте, прежде чем для него станет необходимым или желательным приступить к дальнейшему изучению законов растворения, так и для признания эволюции истинной должны быть найдены разумные основания, прежде чем переходить к ее методу достижения. И в последующих обсуждениях будут использоваться почти исключительно животные, не потому, что изучение растений не позволяет обнаружить те же отношения и принципы, но потому, что более известный ряд животных более разнообразен и обширен, и прежде всего по той причине, что человеческий организм позиционирует себя как высший член ряда животных.

В полной схеме, принятой большинством натуралистов, пять категорий включают свидетельства, подтверждающие факт эволюции. Это *классификация*; Сравнительная анатомия, или *морфология*; Сравнительное развитие, или эмбриология; *Палеонтология*, которая включает факты, представленные ископаемыми останками животных и растений более ранних геологических эпох; и *географическое распространение*. Каждое из этих подразделений включает в себя описательный и аналитический ряд фактов, характеристики которых "объясняются" или обобщаются в форме общих принципов соответствующих подразделений. Такие принципы, взятые по отдельности и в совокупности, представляют собой свидетельства эволюции.

Особая природа любой из этих категорий, эволюционировавших в ходе развития науки практически в указанном порядке, зависит от особых качеств животного, которые оно выбирает для сравнения и систематизации в связи с другими подобными фактами, а также от его собственного способа восприятия своих фактов. Один и тот же организм может представлять материалы для двух, трех или даже всех пяти этих подразделений, поскольку они ни в коем случае не являются взаимоисключающими. Например, обыкновенная кошка обладает определенными характеристиками, которые отводят ей особое место, когда животные, более или менее похожие на нее, группируются или классифицируются в соответствии со степенью их сходства и различий, в небольших *родах* очень похожих форм, в более крупных *племенах* или *отрядах* похожих родов, и во все более обширных группах этих меньших подразделений, таких как *классы* и *типы*, или основные ветви древа животных. Обыкновенную кошку и ее сородичей еще раньше стали рассматривать как объекты анатомии, и их тщательный анализ относится к области сравнительной анатомии — название, которое объясняет само себя. Целью этого отдела естественной истории является изучение всего спектра форм животных и их строения, а также определение степени сходства и различий, проявляющихся в общих признаках целых организмов и особых качествах нескольких систем их органов. Он предоставляет данные, из которых при классификации отбираются те, которые указывают на взаимное сходство с наибольшей точностью и достоверностью. Но его материалы — это все факты о строении животных, и поскольку каждый известный организм может и должен быть изучен, исследователь, занимающийся формулированием доказательств эволюции, имеет в своем распоряжении все данные, относящиеся ко всему царству животных. Данные эмбриологии также обширны по отношению к территории животного мира, поскольку мы не знаем ни одной формы, которая не менялась бы в ходе своей жизненной истории. Взрослая кошка — это порождение котенка, который сам по себе является результатом длинной серии изменений по сравнению с более ранними и простыми условиями. Поскольку эмбриология имеет дело с формирующимися структурами, она является изучением анатомии, но поскольку она касается в первую очередь всех пластических изменений, которым подвергаются животные в процессе получения своих окончательных форм, это независимое исследование. Тем не менее, мы узнаем, насколько тесны отношения этих двух разделов зоологии и как эволюционные учения каждого из них подтверждают и дополняют учения другого.

Палеонтология повсюду ищет среди отложений более ранних эпох звенья, которые можно было бы вписать в их надлежащую временную последовательность, на основе чего она выстраивает цепочку разнообразных типов, ведущую к современным видам. Таким образом, современная кошка рассматривается в совершенно ином контексте, как последний член в последовательном ряду видов. Объединяясь с геологией и даже с физикой и химией, этот отдел зоологии пытается реконструировать прошлое на основе того, что он узнает сегодня об организмах и условиях, в

которых они живут. Наконец, наблюдения о том, что кошки различных видов встречаются не везде в мире, а только в определенных более или менее ограниченных местностях, относятся к предмету географического распространения и иллюстрируют его природу.

Наша задача - изучить учения этих нескольких разделов, вспомнив и сведя воедино то, что мы уже знаем о самых распространенных животных, или отметив, что можно наблюдать во время посещения зоологического сада и аквариума. Ввиду нынешней ограниченности времени тема классификации будет объединена со сравнительной анатомией; эмбриология будет рассматриваться вместе с этими предметами; палеонтология будет главной темой следующего обсуждения, которое также будет включать краткое изложение значения распространения. Тогда мы будем готовы изучать природу, чтобы увидеть, как работает эволюция.

## II

### СТРОЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЖИВОТНЫХ КАК СВИДЕТЕЛЬСТВО ЭВОЛЮЦИИ

Чтобы познакомиться с тем, как строение животных свидетельствует об эволюции, ни в коем случае не обязательно рассматривать весь спектр их форм, потому что исследования показали, что принципы родства универсальны среди животных и что любая группа примеров продемонстрирует то, чему учит сравнительная анатомия в целом. Самые обычные существа могут сослужить нам лучшую службу, чтобы мы могли прийти к пониманию эволюции как процесса, в котором участвует все без исключения известные нам живые существа, а не как чего-то, что принадлежит только далекому и неизвестному прошлому.

Давайте начнем с обыкновенной кошки и группы плотоядных животных, к которой она принадлежит. Проходя по улицам города, мы увидим множество кошек, которые отличаются некоторыми деталями, хотя и очень похожи друг на друга. Хотя они несколько различаются по форме, разница в этом качестве не так заметна, как в цвете; некоторые из них будут серыми, некоторые мальтийскими, в то время как другие будут желтоватыми или черными, и они будут отличаться полосатым или пятнистым характером своей окраски. Мы с готовностью классифицируем их всех как "кошек", несмотря на их различия, потому что они похожи во многих отношениях, которые мы научились ассоциировать в качестве отличительных характеристик этих животных и называть — "кошка". Животные, которых мы можем увидеть на прогулке в нескольких кварталах, могут с полным основанием рассматриваться как потомки одной и той же пары предков, живших несколько лет назад, даже если они непохожи друг на друга. Все мы знаем, что котята одного и того же помета различаются: среди них никогда нет двух абсолютно одинаковых по окрасу, нраву, голосу или размеру, и ни один из них не идентичен ни одному из своих родителей, хотя может потребоваться использовать точные средства измерения, чтобы продемонстрировать их различия. Таким образом, факт различия, безусловно, не противоречит даже самым тесным кровным узам, и нам не нужно выходить за рамки повседневных наблюдений, чтобы обнаружить, что это верно в природе, куда бы мы ни посмотрели.

Если бы мы расширили наши наблюдения и включили кошек Бостона, Филадельфии и Сан-Франциско, животные, вероятно, различались бы в более широком диапазоне, но они были бы настолько похожи на нью-йоркских кошек по своему внешнему виду, что у нас не возникло бы трудностей рассматривать их и всех остальных жителей Соединенных Штатов как потомков одной пары предков, возможно, завезенных в "Мэйфлауэр". Но почему эта точка зрения

кажется оправданной? Потому что опыт научил нас, что наиболее близкие друг к другу живые существа - это те, которые наиболее тесно связаны кровными узами и общим наследием. "Естественно", что родственники похожи друг на друга больше, чем люди, не состоящие в родстве, а братья и сестры больше похожи, чем двоюродные братья. Наука не ссылается на что-то за пределами повседневных наблюдений, когда утверждает, что *наличие у двух животных большого количества сходных признаков при их незначительных различиях является показателем их общего происхождения.*

Таким образом, в самом начале наша простая иллюстрация устанавливает самый фундаментальный принцип сравнительной анатомии. Давайте посмотрим, как это работает дальше. Мэнская кошка обладает укороченным хвостом, хотя в остальном он практически такой же, как у привычной длиннохвостой формы; ангорская и персидская отличаются длинной шерстью. Все эти животные настолько похожи друг на друга во многих отношениях и так близко напоминают диких кошек, что вполне разумно рассматривать их всех как потомков одних и тех же первоначальных диких предков и как различные продукты линий, которые ответвлялись от одного и того же стада в разных направлениях и в разное время. Одним словом, их "кошачья сущность" демонстрирует их взаимоотношения. Но здравый смысл на этом не должен останавливаться. Руководствуясь фактами анатомического сходства, это убеждает нас в том, что серовато-коричневый лев и пума, полосатый тигр и пятнистый леопард - это просто кошки более крупного роста, чья более отдаленная родословная совпадает с родословной ранее упомянутых форм. Только после того, как мы исследуем и сравним их несколько систем, мы увидим, насколько они единообразны в структурном плане. И поскольку разум оправдывает точку зрения о происхождении домашних кошек от диких предков, необходимо признать эволюцию всех различных представителей кошачьего племени. Эти животные демонстрируют фундаментальное сходство, которое, если использовать музыкальную аналогию, является "темой" "кошачьейнесс", и они представляют собой множество вариаций этой темы.

Члены другого племени знакомых нам плотоядных по-своему демонстрируют признаки родства того же рода. Разновидности домашних собак различаются между собой гораздо шире, чем обычные кошки, однако общность их происхождения подтверждается не только структурным сходством, но и тем поразительным фактом, что могут быть скрещены такие разнообразные формы, как борзая и фокстерьер. И здесь снова встречаются дикие формы, такие как волк, лисица и шакал, настолько похожие на одомашненных представителей племени собак, что мы не можем не признать общую "собачью сущность" и ее значение как свидетельства родства в происхождении всех этих животных.....

Расширяя наш обзор, чтобы включить в него другие племена плотоядных, обнаруживаются идентичные принципы. Приходится рассматривать белых медведей и медведей гризли как очевидных кровных родственников бурого медведя и даже енота, обитающего на нашей собственной территории. Вместо того чтобы ходить на цыпочках, как кошки и собаки, эти животные ставят свои лапы плашмя на землю; и они сходятся во многих других деталях строения, которые объединяют их, но несколько обособляют от других племен. Многочисленные виды тюленей, моржей и морских слонов образуют еще одну группу, демонстрирующую сходные телесные признаки, но в этих различиях они более сильно отличаются от "кошачьей темы". Все они являются настоящими плотоядными, но в ходе своей эволюции они постепенно изменились таким образом, чтобы приспособиться к жизни в воде, где они находят свою добычу. Кости конечностей те же по количеству и расположению, что и у

кошачьей конечности, но передний придаток или "рука" тюленя претерпела многочисленные изменения, превратившись в эффективное гибкое весло, в то время как задние конечности сместились кзади, подобно тому, как в истории паровых судов эволюционировали винтовые пропеллеры. То, как изменились представители племени тюленей в своем происхождении от чисто наземных предков, частично объясняется такими промежуточными животными, как выдра. Благодаря своему тонкому телу и частично перепончатым лапам эта форма приспособлена к полуводному образу жизни; по-видимому, она остановилась на точке, за которую перешли все тюлени в своей эволюции.

Каждое из этих племен само по себе является убедительным доказательством эволюции, поскольку наиболее разумно рассматривать "тему" в каждом конкретном случае как продукт общего наследования, в то время как вариации любой темы лучше всего понимать как результаты адаптивных изменений в различных направлениях. Но приведенные примеры раскрыли более широкую взаимосвязь и принцип более широкого охвата, как, собственно, и подразумевает отнесение всех этих племен к единой естественной группе *плотоядных*. Эти племена собраны вместе, потому что сравнительная анатомия показывает, что общие черты характера всех кошек в корне схожи со всеми собаками, медведями и тюленями, и по этим общим качествам плотоядные отличаются от всех других млекопитающих. Означает ли это, что ветви, которые несут соответственно различных представителей нескольких племен, являются отростками одной ветви эволюционирующего животного дерева? Наука без колебаний дает утвердительный ответ, потому что, как и в случае с похожими, но различающимися домашними кошками, никакое другое объяснение племенного сходства в строении не кажется столь разумным и естественным.

До сих пор примеры были взяты из одного отряда высших позвоночных животных, называемых млекопитающими. Когда наш обзор распространяется на другие подразделения этого класса, обнаруживаются дополнительные законы органической взаимосвязи. Если в серии эволюционирующих поколений продолжить линию модификации, идущую от наземных животных, таких как кошка, к полуводным и морским типам, в основном таким, как выдра и тюлень, это неизбежно приведет к формам, обладающим признаками, подобными тем, которые демонстрируют киты и родственные им морские свиньи, дельфины и нарвалы отряда китообразных. По своему строению все эти животные явно обладают общими характеристиками млекопитающих, и в совокупности они представляют собой еще одну конечность, произошедшую от того же предка, что и у плотоядных, хотя и в более раннее время. Мы верим в это из-за строения их тела и потому, что их особая организация подходит им даже более идеально, чем тюленям, для водного существования, которое является их единственно возможным образом жизни. В случае с китами костный каркас передней конечности снова подобен костному каркасу кошачьей лапы, хотя вся структура представляет собой гибкую плавниковидную лопатку. Задняя конечность исчезла как эффективный орган, но важным фактом является то, что небольшие зачатки задних конечностей присутствуют как раз там, где у тюленя расположены соответствующие структуры. Эти остатки не могут быть разумно объяснены, если только они не являются дегенеративными задними конечностями отдаленного четвероногого предка. Более того, нерожденный кит обладает полным волосным покровом, который впоследствии заменяется жиром; но шерсть - это похожая на тэтч оболочка, которая проливает дождь, на что указывает то, как лежат волосы у наземных млекопитающих. Поэтому мы вынуждены заключить, что киты произошли от четвероногих животных, разгуливающих по

суше, потому что ни одно противоположное объяснение не дает столь разумной интерпретации наблюдаемых фактов.

Другая группа знакомых животных существенно подкрепляет уже установленные результаты. После того, что было сказано, нетрудно будет понять значение сходства домашних и полевых мышей, а также крыс, кроликов и белок. Все они обладают тяжелыми изогнутыми грызущими зубами, или резцами, и лишены разрывающих плоть клыков. Они сходятся во многих других отношениях, которые выделяют их в отдельный естественный отряд млекопитающих, называемый *rodentia*. И снова мы находим у белок-летяг крайне аберрантную форму, которая ведет к отряду с другим планом строения тела. Это животное - настоящий грызун, который удлиняет свои прыжки с ветки на ветку с помощью кожной складки, натянутой между его передними и задними конечностями. Это анимированный самолет, и он частично показывает, как возникли летучие мыши. Крыло летучей мыши представляет собой эластичную перепонку, натягивающуюся не только между двумя ногами с одной стороны, но и между сильно удлиненными "пальцами" передней конечности. Но кости руки, запястья и пальцев почти точно такие же по количеству и соотношению, как и у ходячих форм. Тот факт, что это своеобразное крыло придерживается плана, характерного для передних конечностей ходячих или лазающих типов, не имеет разумного объяснения, кроме эволюционного.

Хорошо известная группа копытных животных, включая лошадей и крупный рогатый скот, также ценна для наших нынешних целей, а также в более поздней связи, когда будут описаны свидетельства окаменелостей. У слона пять пальцев, вооруженных хорошо развитыми ногтями или копытами. У тапира четыре или три пальца, и, по-видимому, у его предка было пять пальцев, из которых один или два были утрачены. У носорога три пальца, и его ступня устроена внутри так же, как у слона, без внешних элементов. Лошадь идет последней с одним большим пальцем ноги и копытом, но по обе стороны от основных костей этого пальца есть остатки того, что, должно быть, было пальцами у ее предков. Среди четнопалых форм у гиппопотама четыре достигают земли с остатками пятой, так что это животное, по-видимому, произошло от типичного млекопитающего, полное число которого идет по другой линии, чем у нечетнопалых форм. У свиньи раздвоенное копыто, состоящее из того, что мы могли бы назвать третьим и четвертым членами серии из пяти пальцев, но второй и пятый пальцы на руках и ногах присутствуют, хотя они оторваны от земли и больше не функционируют; это животное, по-видимому, пошло дальше по тому же пути, что и гиппопотам. Олень с еще более мелкими зачатками по бокам своих двойных ног лидирует в сравнительном ряду с верблюдом с раздвоенным копытом, лишенным каких-либо подобных зачатков.

Мы должны лишь кратко упомянуть низшие отряды млекопитающих, такие как насекомоядные формы, к которым принадлежат броненосцы и муравьеды. Большой интерес представляют мешковатые млекопитающие, такие как кенгуру и опоссумы, которые обитают почти исключительно в Австралии. Кенгуру наделен головой, немного напоминающей козлиную, и хорошо развитыми задними лапами, которые позволяют ему совершать прыжки поразительной длины. Некоторые из его сородичей, такие как бандикут, похожи на крыс или медведей, как в случае с вомбатом. Тасманийский волк - еще одно настоящее сумчатое, хотя дивергентная адаптация сделала его похожим на плотоядных из племени собак по общему внешнему виду и особым структурам, таким как зубы. Наконец, в самом низу шкалы млекопитающих находятся

две небольшие формы, обитающие в австралийском фаунистическом регионе. Утконосый или *орниторинх* - более известное животное с густым мехом, перепончатыми лапами и приплюснутым утиным клювом, в то время как его единственный другой ближайший родственник, *ехидна*, по внешнему виду чем-то похожа на колючего ежа. Уникальной особенностью этих двух форм является то, что они производят яйца, очень похожие на яйца рептилий и птиц, и этот факт, наряду с другими факторами структурной природы, приближает всю группу млекопитающих к низшим классам позвоночных.

Оглядываясь назад на несколько отрядов млекопитающих, можно увидеть, что последние упомянутые гораздо менее дифференцированы или специализированы в своей общей организации. Выше уровня яйцекладущих и сумчатых млекопитающих высшие отряды разветвляются в разных направлениях и достигают различных уровней шкалы организации животных.

Приведенные выше структурные свидетельства органической трансформации в прошлой истории кошек, тюленей и китов настойчиво напоминают аналогии локомотива и корабля, использованные в самом начале. Все эти животные, подобно механическим примерам, стали отличаться по своему происхождению от одних и тех же первоначальных родителей, и их линии происхождения разошлись таким образом, чтобы приспособить продукты эволюционной модификации к различным обстоятельствам. Даже рудиментарные органы животных имеют свои аналоги в машинах. Коровоуловитель был большим и важным сооружением на заре развития железнодорожного транспорта, но он стал относительно бесполезным уменьшением количества переходов через уклоны и строительством более полных линий ограждения. Конструкция все еще сохраняется, иногда в значительно уменьшенном виде. Еще более очевидным является изменение конструкции в случае мачт судов, на которых первоначально были установлены паруса для приведения корабля в движение. Когда для придания движущей силы использовались паровые машины, мачты никуда не исчезли. Теперь они служат опорами вышек торговых пароходов; на линкорах их функция изменилась на функцию боевых топов и сигнальных рей. Даже шесты, которые перевозят суда по каналу для установки ветряных мельниц, следует рассматривать как уменьшенные остатки мачт, первоначально сконструированных для установки парусов; и их адаптивная эволюция, подобно эволюции бесчисленных структур у животных, была завершена путем дегенерации.

\* \* \* \* \*

Птицы - это еще один класс костистых животных, которые демонстрируют идентичные принципы взаимоотношений. У цапли длинные ноги с широко расставленными пальцами, которые удерживают ее тело над водой, когда она крадется по болотам, где ищет себе пищу; ее клюв представляет собой длинные тонкие клешни. Сравните его с орлом; у последнего короткий и сильно загнутый клюв, чтобы разрывать плоть, в то время как его крепкие ноги снабжены сильно изогнутыми когтями, чтобы удерживать сопротивляющуюся добычу. Плавающие птицы, такие как лебедь, утка и гагара, обладают лапами, которые в целом устроены так же, как у предыдущих примеров, но они перепончатые и укорочены, чтобы служить веслами. У пингвина мы находим аналог тюленя среди млекопитающих; его перья значительно редуцированы, а передние конечности больше не являются крыльями, позволяющими животному летать, а являются веслами, которыми оно пользуется, когда плавает в погоне за рыбой. Наконец, у страуса и бескрылой птицы Новой Зеландии — *аптерикса* — крылья

представляют собой бесполезные остатки, которые в последнем случае скрыты под кистообразными перьями, покрывающими тело. Нет необходимости добавлять дополнительные примеры, поскольку даже эти несколько иллюстраций устанавливают в точности те же принципы взаимоотношений и свидетельства эволюции, которые можно найти в серии млекопитающих.

Рептилии также сгруппированы, подобно млекопитающим и птицам, как вариации на центральную тему. Обычная ящерица, возможно, наиболее близка по форме к отдаленному предку, от которого все произошли. Некоторые ящерицы длинные и очень стройные, со всеми четырьмя конечностями значительно уменьшенного размера. Другие, которые все еще являются настоящими ящерицами, потеряли задние конечности или даже все ноги, как у "слепых червей" из Англии. Еще один шаг, и животное, продвинувшееся дальше по аналогичной линии спуска, стало бы змеей. Точно так же, как киты как группа происходят от форм, которые напоминают виды, принадлежащие к другому отряду, так и змей как отряд следует рассматривать как более радикально измененные производные от некоторых четвероногих ящероподобных существ. Аллигаторы по общей форме очень похожи на ящериц, и их отряд представляет собой расходящиеся ветви от одной и той же конечности. Наконец, эволюция черепах от одних и тех же предков становится понятной, если мы начнем с низкорослого толстого животного, такого как так называемая "рогатая жаба" из Аризоны, и перейдем к черепахе с мягким панцирем из системы реки Миссисипи; формирование костного панциря завершает эволюцию знакомой и более характерной черепахи.

Лягушки и саламандры составляют еще один низший класс, называемый амфибиями, представители которого имеют жабры на более ранних стадиях развития. Взрослая лягушка - это, по сути, саламандра без хвоста и с сильно развитыми задними конечностями. Саламандры различаются по количеству рыбоподобных жаберных щелей, которыми все они обладают на молодых стадиях своего развития, но которые полностью или частично исчезают в более позднем возрасте. По сравнению с ящерицей как типичной рептилией, саламандра более примитивна во всех своих внутренних органических системах, в то время как ее почти непрерывнотело, с головой и хвостом, постепенно переходящими в туловище, также демонстрирует несколько более простую форму тела.

Рыбы являются низшими среди обычных позвоночных, и они представляют множество независимых свидетельств истинности принципов сравнительной анатомии. Обыкновенная акула, пожалуй, является наиболее фундаментальной формой, с похожим на панцирь телом, не разделенным на голову, туловище и хвост, и от нее произошли такие своеобразные разновидности, как голова-молот и скат. Среди рыб с настоящими костями треска или форель наиболее типичны по общим признакам. Не переставая быть настоящими костистыми рыбами, рыба-хобот и рыба-корова благодаря своему своеобразному строению позвоночника и панцирных пластин приспособлены к отражению нападения многих врагов. Слоеная рыба может поглощать большое количество воды, когда ее потревожат, так что она становится слишком большой, чтобы ее могли проглотить некоторые из ее врагов, что иллюстрирует еще одну адаптивную модификацию для самозащиты. Чудесные цвета и колористические узоры рифовых тропических рыб или форм открытой воды, таких как рыба-мышь из Саргосского моря, часто делают их более или менее полностью скрытыми от врага, добывающего пищу. Камбала выглядит как рыба, которая изначально была симметричной, но которая стала лежать плашмя на боку на дне, после чего глаз под ней покинул свое первоначальное место и появился на

верхней поверхности. Трудные и необычные условия глубоководного существования встречались рыбам двумя способами; некоторые формы обладают светящимися плавниками с оборками и водорослеобразными плавниками, которые заманивают добычу в пределах легкой досягаемости их челюстей, в то время как у других огромные глаза, позволяющие использовать все возможные лучи света в погоне за пищевыми организмами. Но все эти разнообразные формы являются настоящими *рыбами*, обладающими общим наследием строения, которое демонстрирует их единство происхождения.

Краткий обзор позвоночных животных показал, насколько всеобъемлющи принципы родства. Семейства и племена каждого отряда, такие как хищные, подобны ветвям, происходящим из одной ветви; отряды, в свою очередь, демонстрируют общие черты строения, которые означают, что они произошли от одних и тех же предшественников, в то время как даже более крупные подразделения или классы млекопитающих, птиц, рептилий, амфибий и рыб обладают глубокой основополагающей темой, доминирующим мотивом которой является костяк, что доказывает их окончательное единство в происхождении. Большая и малая ветви достигли разного уровня развития, поскольку рыба явно проще по своему строению, чем высокоспециализированная птица. Но важным фактом является то, что структурные признаки, демонстрирующие реальность генеалогического сходства, проявляются у всего ряда позвоночных; хотя они сильно или мало различаются во многих или меньшем количестве аспектов, они имеют один и тот же план строения.

\* \* \* \* \*

Низшие животные, лишенные позвоночника и потому называемые беспозвоночными, не так хорошо известны, за исключением изучающих сравнительную анатомию, потому что они встречаются не так часто и потому что обычно они очень малы или микроскопичны; но во многих отношениях их значение для эволюциониста превосходит значение позвоночных. Их структурные планы гораздо более разнообразны, и они более широко варьируются от высших и относительно сложных организмов до унитарных одноклеточных животных. Знание некоторых из них важно для нашей настоящей цели, которая заключается в том, чтобы узнать, насколько надежна основа для принципов взаимосвязи и насколько полны структурные свидетельства эволюции.

Черви представлены в сознании большинства людей обычным дождевым червем или песчаным червем. Тело в любом случае состоит из ряда сегментов или суставов, которые полностью совпадают по всему животному как по внешнему виду, так и по внутреннему строению. В каждой части имеется отдел пищеварительного тракта, пара нервных центров, две воронкообразные трубки для выделения и аналогичные кровеносные сосуды.

Совершенно схожие черты проявляют ракообразные, которые кажутся такими разными. Всем знаком внешний вид омаров и крабов. Даже у этих животных тело состоит из сегментов, но они не похожи друг на друга и не могут свободно перемещаться по всему телу. У всех ракообразных пять сегментов срослись, образуя голову; у низших представителей отряда восемь следующих друг за другом сегментов свободны, но у омара они соединены вместе с головой. Задняя часть этого животного представляет собой длинное брюшко, сегменты которого остаются более примитивными и независимыми. Но у краба весь план был изменен за счет укорочения и расширения головы-грудной клетки, а также уменьшения брюшка, которое также подвернуто под переднюю часть тела. Внутренние органические системы построены по плану червя с

некоторыми модификациями. Почти каждый из сегментов имеет одну пару придатков, которые по своей раздвоенности могут быть отнесены к двураздельным веслоподобным щиткам песчаных червей, но придатки ракообразных отошли от своих прототипов в функциональных отношениях и деталях строения. Они представляют собой различные щупальца, челюсти, ноги, клешни и плавательные весла, эволюционировавшие для различных целей, точно так же, как конечности описанных нами позвоночных стали различными руками, крыльями, лапами и лопатками у обезьян, летучих мышей, тюленей и китов.

Бабочки, жуки, пчелы и кузнечики на первый взгляд кажутся совершенно разными, хотя и сходятся в том, что они более или менее сегментированы. Но все они имеют головы с четырьмя парами придатков одинакового основного плана, средние грудные отделы из трех более или менее объединенных сегментов, несущие три пары ног и обычно две пары крыльев, в то время как задняя часть представляет собой свободно сочлененное брюшко без настоящих конечностей. В этом отношении бесчисленные разновидности насекомых сходятся во мнении, так что они, как и ракообразные различных видов, по-видимому, произошли от червеобразных животных с более простым сегментированием тела. Действительно, пауки, скорпионы и их родственники из группы *arachnida* по сходным причинам оказываются производными от одного и того же исходного вида и собственными кузенами насекомых.

Почти в каждой из ветвей беспозвоночных мы находим представителей, которые интересуют нас главным образом потому, что они, по-видимому, достигли своего нынешнего состояния в результате ретроградной эволюции. Ракушки на самом деле являются ракообразными, но они потеряли свои глаза, а также некоторые другие структуры, которые наиболее полезны у животных, ведущих свободное существование, потому что они приняли фиксированный образ жизни, что также привело к потере первоначального свободно сочлененного характера тела. Солитер как пример внутренних паразитов представляет собой крайне дегенеративную форму, у которой отсутствует пищеварительный тракт, потому что это излишне для животного, которое живет, купаясь в питательных жидкостях своего хозяина. Сравнивая его в других отношениях с другими низшими червеобразными существами, он представляется родственником своеобразных простых червей с полной организацией и независимостью образа жизни. Все эти дегенеративные формы расширяют нашу концепцию адаптации, добавляя существенный момент, что прогресс не всегда является результатом эволюции. Действительно, мы узнали об этом на примере рудиментарных структур высших форм, таких как киты, и теперь мы обнаруживаем, что целые животные могут вырождаться в результате изменений, не менее адаптивных, чем прогрессивные модификации.

Проходя мимо других групп беспозвоночных, состоящих из видов, разделенных подобно высшим животным на более мелкие и крупные ветви в соответствии со степенью их фундаментального сходства, мы приходим к месту в шкале, занимаемому двухслойными животными без высокоразвитых и четко дифференцированных органических систем вышеупомянутых форм. Пресноводное животное *Гидра* является примером существ этого уровня, где также мы находим морских анемонов и мягких полипов, которые образуют кораллы и коралловые рифы своими комбинированными скелетами. *Гидра* - это животное, к которому мы должны возвращаться снова и снова, изучая тот или иной аспект органической эволюции. В общем виде это полый цилиндр, закрытый с одного конца, к которому он прикрепляется, в то время как на верхнем конце, окруженном группой щупалец, находится рот, ведущий к центральной полости. Стенка этого простого органа состоит из двух слоев клеток, между

которыми находится студенистый слой, редко поражаемый клетками. Внутренний слой выстилает центральное пространство, в которое щупальца проталкивают пищевые организмы, и он связан в первую очередь с пищеварением. Внешний слой состоит из клеток, отвечающих в первую очередь за защиту и ощущения. Клетки обоих слоев имеют мышечные продолжения, которые благодаря своей работе позволяют всему животному изменять свою форму и перемещаться с одного места на другое.

Может показаться, что такое животное совершенно не похоже ни на один из высших и более сложных типов. Однако в определенных отношениях он идентичен другим формам, поскольку выполняет все восемь биологических задач, требуемых природой. Он также похож в той мере, в какой его внутренний слой, подобно самому внутреннему листу клеток у высших форм, связан с проблемами приема и приготовления пищи, в то время как защитный внешний слой напоминает по функции самый внешний покров всех животных, стоящих выше по шкале. Помимо этого, еще более фундаментальное соответствие обнаруживается в его клеточном составе.

На нижней ступени животной шкалы находятся организмы, состоящие из одной клетки и ничего больше. *Амеба*, к которой мы должны обращаться снова и снова, является примером этой группы, которая обладает огромной важностью для изучающих сравнительный анализ, потому что в ней можно найти истоки всех характеристик животных, стоящих выше по шкале. *Амеба* сама по себе представляет собой голую массу протоплазмы диаметром около 1/100 дюйма, заключающую в себе ядро. Его форма непостоянна во время активности, поскольку пальцевидные отростки, называемые псевдоподиями, ориентировочно выдвигаются во многих направлениях, которым по мере необходимости следуют материалы всего тела клетки. Другие простейшие отличаются тем, что обладают постоянными формами или постоянными вибрирующими процессами или оболочками того или иного вида, в то время как в других случаях подобные особи объединяются, образуя колонии, которые являются более или менее определенными и постоянными. Здесь, у самого подножия органической лестницы, обитают животные, которые кажутся совершенно отличными от тех, что находятся наверху. При исследовании они, как и *Гидры*, оказываются одинаковыми с точки зрения количества и вида выполняемых ими функций, но в структурном отношении на их эволюционную связь со всеми высшими животными указывает исключительно тот факт, что они представляют собой клетки, состоящие из протоплазмы. Тем не менее принцип, утверждающий, что сходство означает кровное родство, по-прежнему остается верным, поскольку клеточное строение является уникальным свойством существ живого мира, - нечто, демонстрирующее общее происхождение всех живых существ так же верно, как "*несноськошки*" из нашей первой серии примеров раскрывает для меньшей группы значение сходства и природу основного закона сравнительной анатомии.

\* \* \* \* \*

Используя фигуру речи, мы спустились по животному дереву из более высоких регионов, где обитают млекопитающие. Достигнув самого подножия ствола, мы можем рассмотреть и обобщить свидетельства, которые мы обнаружили вокруг себя по мере того, как спускались. Различные примеры, которые мы упомянули, и группы, к которым они принадлежат, явно занимают разные места на шкале, которая начинается с простейших и простирается вверх до наиболее сложных и дифференцированных животных. *Гидра* занимает свое место над

простейшими по очевидным структурным причинам; черви принадлежат к еще более высокой зоне, по сравнению с более сложными суставчатыми животными, такими как ракообразные и насекомые. Намного выше их находятся позвоночные, среди которых мы уже продемонстрировали наличие различных степеней организации, от рыб до высших земноводных и рептилий, и далее в двух направлениях до расходящихся птиц и млекопитающих. Основные характеристики каждой группы, занимающей высокое положение, могут быть прослежены до того или иного подразделения на более низком уровне, так что общая последовательность структурных уровней от низкого к высокому становится понятной как порядок их эволюции.

На мой взгляд, рудиментарные и рудиментарные структуры животных сами по себе являются положительным доказательством естественной истории изменений. Несколько иллюстраций могут быть подкреплены бесчисленными примерами, приведенными каждой группой ныне живущих животных. Если такие структуры не эволюционировали естественным путем, выродившись из более эффективных аналогов, существовавших у предков в более ранние времена, и если они были созданы специально, они совершенно бессмысленны, и само их существование неразумно. Если руководствоваться здравым смыслом, они демонстрируют эволюцию.

Повсюду на протяжении всей серии животные располагаются древовидно, поскольку на своих соответствующих уровнях они появляются подобно листьям на концах линий спуска, которые привели к ним наверх и которые сравнимы с ветвями и ответвлениями, отходящими от ствола дерева. Таким образом, основные и второстепенные подразделения животных не следуют в порядке ступеней лестницы, хотя они должны быть отнесены к разным уровням в зависимости от сложности их конструкции. Приведенное выше краткое изложение, а именно, что возникновение более низких и более высоких уровней выявляет порядок эволюции, дополняется и не опровергается утверждением, что виды животных группируются по древовидному принципу. Задача эволюциониста, обладающего всеми фактами сравнительной анатомии и имеющего дело только с различными видами в виде, так сказать, отдельных листьев, реконструировать ныне невидимые, но не нереальные ветви и отростки животного дерева и показать, как они расходились в то или иное время по мере роста и распространения, чтобы произвести современные виды. Это он может делать в той мере, в какой найдет достаточно материалов, позволяющих ему использовать методы сравнительной анатомии и великий естественный принцип, установленный этим методом, — что существенное сходство означает кровное родство.

\* \* \* \* \*

Никакие свидетельства эволюции не могут быть более значительными и интересными, чем результаты сравнительного исследования развития. Во-первых, это очевидный факт, что каждое живое существо меняется в ходе своей жизненной истории, и если во взрослом возрасте оно занимает высокое место на шкале животных, то его эмбриологическая трансформация более сложна и запутанна, чем в случае с низшей формой. Каждый знает, что организмы развиваются, и все же я полагаю, что немногие осознают огромное значение простого факта, что это правда, в то время как еще меньше осознают, что своеобразные и характерные ранние стадии, через которые проходит животное, становясь взрослым, даже более поразительны, чем сам факт развития. Мы узнаем кое-что об этих ранних условиях

развития некоторых из наиболее знакомых нам животных, но для начала нет ничего важнее, чем осознание первого великого урока этого раздела естественной истории, а именно того, что органическая трансформация реальна и естественна. Нам не нужно использовать методы формальной логики, чтобы знать, что, взрослея, человеческий младенец претерпевает изменения детства и юности, что котята становятся кошками и что дуб вырастает из желудя, поскольку мы знаем эти вещи непосредственно, наблюдая их. Естественно, что развитие происходит в нормальных условиях, а если этого не происходит, значит, что-то вмешалось в природу. Поскольку "взросление" достигается путем превращения органического механизма с одной структурой в особь с измененным планом строения тела, по сути, это реальный процесс эволюции, который сегодняшнее сравнительное изучение взрослых животных демонстрирует в том виде, в каком мы его изучили. Изучение строения животных раскрывает процесс эволюции, потому что наиболее разумная интерпретация сходств и незначительных различий, повсеместно демонстрируемых различными группами животных, заключается в том, что имело место происхождение с адаптивной и дивергентной модификацией; результат достигается путем умозаключения, это верно, но путем научного и логического вывода. С развитием дело обстоит иначе. Не нужно никаких рассуждений, чтобы сказать нам, что органическая трансформация - это реальный и естественный процесс. Мы видим это повсюду вокруг себя, и мы сами стали такими, какие мы есть, благодаря естественной истории изменений. Можем ли мы последовательно отрицать, что вид может изменяться с течением времени, когда нескольких коротких недель достаточно для того, чтобы из только что снесенного птицей яйца развился птенец? Многие действительно напрягаются из-за мелочей более длительного процесса в прошлом, когда без колебаний признают реальный и очевидный факт индивидуального развития за короткий период.

Я уже говорил, что развитие - это "естественный" процесс. Мы используем это слово для обозначения знакомого и повседневного явления; это не означает, что об объекте или явлении известно все, потому что науке известно, что полное и окончательное знание невозможно. Мы говорим, что выпадение дождя на землю естественно, и мы говорим о законе всемирного тяготения, согласно которому это происходит, как о естественном принципе, но, возможно, многим не приходило в голову поинтересоваться, что вызывает выпадение дождя и почему массы вещества повсюду ведут себя по отношению друг к другу согласованным образом, описанным рассматриваемым законом. Солнечный свет естественен, но мы не знаем, почему свет распространяется так, как он распространяется от солнца к земле, и это еще один вопрос, на который, как и на исследование конечной причины знакомого и естественного явления тяготения, пока нет ответа. Но по-прежнему считается естественным, что идет дождь и светит солнце. Точно так же наука рассматривает развитие, называя его естественным, потому что это обычное повседневное дело. И мы обязаны постулировать сверхъестественный контроль за изменением форм в истории жизни цыпленка или кошки не больше, чем предполагать, что гравитация и излучение света требуют немедленного сверхъестественного руководства. Эмбриология ни одной формы полностью не понята, не описана и не объяснена, но ни один разумный человек не захотел бы утверждать, что из-за отсутствия полных знаний органическая трансформация, происходящая во время роста, является неестественной. Каким бы ни было конечное происхождение и природа управляющих сил, стоящих за гравитацией, развитием и другими явлениями, нас не интересуют подобные вопросы, потому что они не могут быть обработаны научными методами, и одно представление о них находится на том же уровне, что и

любое другое. Наша задача - иметь дело с повседневными явлениями жизни и производством живых видов.

\* \* \* \* \*

Нет необходимости далеко ходить, чтобы найти животное, которое познакомит нас с общими принципами эмбриологии. В данном случае, как и в случае сравнительной анатомии, почти любая форма раскроет значение развития, поскольку живая природа однородна и последовательна в своих методах функционирования во всем своем широком диапазоне. Мы начнем с известной лягушки, которая, как всем известно, является продуктом жизнедеятельности головастика; переходя к цыпленку, мы узнаем больше фактов, которые позволят нам сформулировать основной принцип сравнительной эмбриологии в определенных терминах; затем мы будем готовы расширить наш обзор, включив в него несколько менее известные факты и животных, которые еще более значимы, чем первые иллюстрации.

Если бы мы посетили лесной пруд ранней весной, то обнаружили бы где-нибудь среди листьев и палочек в воде большие массы прозрачной желеобразной консистенции, заключающие в себе сотни маленьких черных шариков диаметром около восьмой части дюйма. Это яйцевидные массы и икринки обыкновенной лягушки. Наблюдая за ними день за днем, мы видим, как маленькие одноклеточные яйцеобразные сферы делятся на все более многочисленные части, которые являются дочерними клетками, предназначенными для формирования из их продуктов множества разнообразных тканей и органов развивающейся личинки и взрослой лягушки. Через три-четыре дня яйцо меняет свою шаровидную форму на овальную или эллиптическую массу, и с одного ее конца выступает небольшой бугорок, который через несколько дней превращается в приплюснутый колышущийся хвост. По бокам большей передней части появляются неглубокие бороздки, которые вскоре прорываются из горла или глотки наружу в виде жаберных щелей. Вскоре после этого маленький эмбрион вылезает из покрывающего его слоя желе, у него развивается рот, и он начинает свое независимое существование как маленький головастик с глазами, органами носа и слуха, а также всеми другими частями тела, необходимыми для свободной жизни. Таким образом, одноклеточное яйцо превратилось в нечто, чем оно не было изначально, и, сделав это, доказало возможность и реальность органической реконструкции.

Головастик дышит с помощью своих жабр, и поначалу он полностью лишен легких, которыми обладает и которыми пользуется взрослая лягушка. Когда мы говорим о дыхательных органах личинок как о жабрах, мы подразумеваем, что они похожи на органы рыбы, которые носят то же название; они действительно похожи на органы рыб, поскольку кровеносные сосуды, идущие к ним, по существу те же, что и у низших видов, и они поддерживаются простыми скелетными стержнями, похожими на жаберные перепонки рыбы. Одним словом, это одно и то же.

Животное питается и растет в течение месяцев своего первого лета и впадает в спячку следующей зимой; с наступлением теплой весны оно оживает и продолжает свой дальнейший путь развития. У основания хвоста из задней части тела вырастают две крошечные ножки, и пока они увеличиваются, две передние ножки появляются немного позади жабр. Головастик теперь чаще поднимается на поверхность, где делает небольшие глотки воздуха. Тем временем внутри тела происходят большие изменения, когда различные системы рыбоподобных органов перестраиваются в структуры амфибий. Из стенки пищевода образуется мешочек, который увеличивается и делится, образуя два простых легких. Ноги увеличиваются в размерах, хвост

все больше и больше уменьшается, жабры смыкаются, и вскоре животное выпрыгивает на сушу совсем молодым лягушонком. С этого времени он дышит легкими, а не жабрами, хотя и возвращается в воду, чтобы спастись от своих врагов, выследить добычу и впасть в спячку в иле на дне озера в зимние месяцы.

Все эти изменения знакомы и естественны, но до тех пор, пока наука не установит их и подобные факты в их надлежащем соотношении, их значение для нас утрачено. Головастик, по сути, является рыбой по своему общему строению и образу жизни, даже несмотря на то, что его наследие таково, что он может развиваться в высшее животное. Когда она действительно становится лягушкой, это неопровержимо доказывает, что между рыбами и амфибиями нет непреодолимого барьера. Наше предыдущее сравнение строения этих двух классов позвоночных привело к выводу, что последние произошли от предшественников, подобных первым, и, таким образом, последовали за ними на земле; теперь эта последовательность, по-видимому, имеет некоторую связь с методом, с помощью которого головастик, явно не рыба, но тем не менее действительно рыбоподобный, превращается в лягушку, представителя более высокого класса позвоночных. Этот метод используется развивающимися лягушками, очевидно, потому, что он следует наследственному порядку событий, и потому, что, так сказать, единственный известный лягушке способ стать лягушкой - это сначала развиваться из яйца в рыбоподобного головастика, а затем изменить себя, как это делали ее предки в ходе своей эволюции в прошлом. Таким образом, мы начинаем видеть, что в дополнение к впечатляющему факту самого развития способ органической трансформации является гораздо более убедительным доказательством эволюции, поскольку он раскрывает порядок событий, параллельный порядку, установленному сравнительной анатомией как эволюционной последовательностью.

Однако неплохо бы рассмотреть некоторые изменения, благодаря которым появляется на свет птенец, прежде чем пытаться полностью понять фундаментальный принцип развития, который раскрывает нам история головастика. Яйцо обычной домашней птицы - это, конечно, не цыпленок. Внутри известковой скорлупы находятся две нежные мембраны, которые окружают белок; внутри нее, удерживаемый двумя утолщенными белковыми тяжами, находится шарик желтого желтка, окруженный собственной мембраной. На самом раннем этапе, еще до добавления белка и скорлупы и до снесения яйца, на одной стороне желточной массы появляется крошечное протоплазматическое пятнышко, которое сначала представляет собой единственную клетку и ничего больше. Куриное яйцо относительно огромно, но, тем не менее, как и лягушачье, оно начинает свое развитие как единый биологический элемент — клетка. В течение первых последующих часов первая клетка делится снова и снова, образуя небольшой диск на поверхности желтка. Вскоре клетки вдоль средней линии этого маленького листа перестраиваются, образуя заметную полосу, и вокруг этой линии строится простая трубка, которой суждено стать будущим головным и спинным мозгом. Весь диск продолжает увеличиваться за счет дальнейшего разделения составляющих его элементов, так что он охватывает все больше и больше желточной массы, но сам цыпленок состоит из ячеек вдоль центральной линии исходной пластинки, от которой он загибается по бокам, спереди и сзади так, чтобы располагаться несколько выше и отдельно от более плоских слоев клеток, которые частично окружают желток.

По бокам примитивной нервной трубки возникают небольшие клеточные блоки, которые развиваются в примитивные мышцы и другие структуры. По мере того как питание поступает к

эмбриону из окружающих слоев, окружающих питательный желток, одна система за другой принимает его форму и из нескольких его частей строятся органы, которые можно распознать как элементарные структуры цыпленка. Среди наиболее интересных - небольшие расщелины или прорезы, образовавшиеся в боковых стенках рудиментарного горла или глотки.

Кровеносные сосуды идут вперед от простого сердца и проходят вверх через промежуточные стержни точно так же, как у головастика и рыбы. Короче говоря, молодой цыпленок обладает рядом жаберных щелей, поскольку эти структуры по существу своему те же, что и щели головастиков и рыб. Означает ли это, что даже птицы произошли от предков, дышавших жабрами? Наука отвечает утвердительно, потому что эволюция дает единственное разумное объяснение подобным фактам. Случай, по-видимому, отличается от случая с лягушкой, потому что головастик использует жабры, но жаберные щели и жаберные брусья не могут иметь никакой мыслимой ценности для цыпленка как органы, отвечающие за очищение крови. Тем не менее, если переход от головастика с жабрами к взрослой особи с легкими означает эволюцию земноводных от рыбоподобных предков, то превращение эмбриона цыпленка с жаберными щелями в птенца без них наиболее разумно интерпретировать как доказательство того, что у птиц, так же как и у амфибий, были такие же простые предки, как рыбы.

По мере развития появляются четыре маленькие подушечки; две из них располагаются по обе стороны тела на затылке, а две другие возникают ближе к заднему концу. Это далеко не крылья и ноги, но день за днем они формируются в несколько похожие конечности, в общем плане такие же, как четыре лапы ящерицы; впоследствии те, что спереди, превращаются в настоящие крылья, а задние - в ноги. Тем временем внутренние органы медленно превращаются из рыбоподобных структур в предметы, обладающие характеристиками рептилий, и только позже они становятся по-настоящему птичьими. Наносятся последние штрихи, и все существо превращается в особый вид птицы, которая выбирается из скорлупы и превращается в птенца.

Были упомянуты лишь некоторые из бесчисленных деталей, которые демонстрируют сходство последовательных стадий сначала с рыбами, а затем с амфибиями и рептилиями. У нас есть широкий выбор материалов, но даже приведенный выше краткий список иллюстраций показывает, что порядок следования стадий соответствует тому, который сравнительная анатомия независимо доказывает как порядок эволюции рыб, амфибий, рептилий и птиц. Почему развивающейся птице должно быть необходимо следовать этому порядку? Ответ был найден в огромном количестве эмбриологических фактов, которые исследователи проверили и классифицировали, и все они рассказывают одну и ту же историю. Дело в том, что птицы произошли в результате эволюции от предков, которые на самом деле были такими же простыми, как представители этих низших классов. Таким образом, кажется, что единственный способ, которым современная птица может стать самой собой, - это пройти путь, по которому ее прародители продвигались в эволюции. Точно формулируя свои выводы, наука формулирует принцип следующими словами: *индивидуальное развитие - это краткое изложение истории вида в прошлые времена*, или, более технически, *онтогенез повторяет филогенез*. Конечно, полная история болезни подробно не рассматривается, поскольку куриный эмбрион на самом деле не плавает в воде и не дышит с помощью жабр. Эмбрион в процессе своего развития представляет лишь сжатый отчет об эволюции своего вида; как выразились Хаксли и Геккель, опущены целые строки, абзацы и даже страницы; вставлено много ложных пассажей более позднего времени в результате особых личиночных и эмбриональных потребностей и приспособлений. Но в своих основных утверждениях и в общих чертах этот отчет представляет собой заслуживающий доверия природный документ, представленный в качестве

доказательства того, что современные высшие виды произошли от предков, которые, должно быть, были похожи на некоторых современных низших животных.

Переходя теперь к млекопитающим, может показаться, что мы достигли форм, настолько высокоразвитых, что они не будут демонстрировать одинаковую историю развития, но будут иметь свой собственный способ взросления. Это не так, поскольку, подобно взрослой рыбе, личинке головастика и эмбриону цыпленка, эмбрион кошки или человека в свое время был сконструирован с рядом жаберных щелей, а также с кровеносными сосудами и опорами скелета рыбоподобной природы, которые повсюду ассоциируются с жабрами. Эмбрионы диких кошек и собак, кроликов и крыс, свиней, оленей и овец, а также всех других млекопитающих обладают сходным строением. Таким образом, все они проходят стадию, которая обнаруживается также в развитии рептилий, птиц и земноводных, — стадию, которая соответствует рыбе на протяжении всей ее жизни. Если только эти факты не означают, что большие классы позвоночных произошли от одних и тех же или очень похожих предков, они непонятны; ибо мы не можем понять, почему кошка или цыпленок должны быть по существу рыбоподобными в любое время, если это не так. Сравнительная анатомия утверждает, как мы узнали, что амфибии как класс произошли от рыб и превзошли их в развитии, что рептилии продвинулись еще выше, и что птицы и млекопитающие произошли от предков-рептилий по дорогам, которые разошлись за пределы непосредственного родительского класса. Поскольку представители каждого класса должны проходить по одному и тому же пути, пройденному их многочисленными разнообразными предками, хотя и как бы с большой скоростью, объясняется сходство самых ранних стадий их развития, поскольку в эти периоды они проходят путь, по которому их предки проходили вместе.

Места, где развивающиеся эмбрионы отклоняются от обычного пути, показывают, где несколько отделов отделились друг от друга в своей эволюции, — момент, который становится совершенно очевидным при широком сравнении фактов развития млекопитающих. Эмбрионы плотоядных, грызунов и копытных животных схожи в своем раннем развитии, и их согласие означает общность происхождения. В определенный момент кошка и собака отходят от обычного образа жизни, но они остаются похожими друг на друга вплоть до гораздо более поздней стадии, чем та, на которой они похожи на эмбрионы крыс и овец. Крыса, белка и кролик, со своей стороны, остаются вместе еще долгое время после того, как они расстанутся с плотоядными и копытными; в то время как у овец, крупного рогатого скота и свиней есть своя собственная ветвь, которой они следуют сообща после того, как покидают эмбрионы других отрядов. Причины этих фактов, по-видимому, заключаются в том, что представители трех приведенных отрядов произошли от одного и того же стада, что объясняет их эмбриональное сходство в течение длительного времени после того, как они коллективно стали отличаться от амфибий и рептилий, в то время как представители каждого отряда дифференцировались только позже, поэтому их эмбриональные пути совпадали в течение более длительного периода. Таким образом, степень сходства взрослых особей, указывающая на близость родства, соответствует степени эмбрионального согласия; то есть кошка и собака очень похожи, и способы их развития по существу одинаковы до последних стадий, в то время как кошка и лошадь сходятся только на самых ранних и средних стадиях, и их линии расходятся раньше, чем линии кошки и собаки, с одной стороны, или линии лошади и свиньи, с другой.

\*\*\*\*\*

Подобно фундаментальному принципу сравнительной анатомии в своей области, Закон перепросмотра, сформулированный как краткое описание вышеприведенных и подобных фактов, справедлив во всем диапазоне эмбриологии и для каждого подразделения серии животных, каким бы большим или маленьким оно ни было. Мы обсудили его более широкое применение, и теперь мы можем рассмотреть некоторые более или менее особые случаи, упомянутые в предыдущем разделе настоящей главы, чтобы увидеть, как это может работать в деталях.

Камбала была отмечена как вариант рыбной тематики, который, по-видимому, происходил от симметричного предка, потому что ее структурный план был похож на план других костистых рыб. Если это верно и если в своем развитии камбала должна пересмотреть свой способ эволюции как вида, то молодь должна быть симметричной; и это действительно так. Было продемонстрировано, что гротескный скат и акула-молот являются производными от более простого вида акул; их эмбрионы практически неотличимы от эмбрионов обычных морских свинок и акул.

Эмбриологи находят множество интересного материала среди суставчатых животных. Все крабы, по-видимому, были модифицированными существами, похожими на омаров; чтобы подтвердить эту интерпретацию, основанную исключительно на деталях строения взрослых особей, молодые крабы проходят через стадию, когда по всем параметрам они являются двойниками омаров. Даже скрученный рак-отшельник, задняя часть которого с мягкой кожей свернута так, чтобы соответствовать изгибу панциря улитки, используемого в качестве защиты, симметричен и похож на омара, когда он является личинкой.

Среди насекомых встречается много примеров, которые уже знакомы каждому. Из яйца обыкновенной комнатной мухи вылупляется личинка, называемая личинкой; в этом состоянии тело, которому суждено стать совершенно другой мухой, состоит из сегментов с мягкой кожей, очень похожих друг на друга, а также суставов червя. Сравнительная анатомия показывает, что муха и все другие насекомые произошли от червеобразных предков, чьи первоначально сходные сегменты позже дифференцировались различными способами, превратившись в разнообразные сегменты взрослых насекомых; эмбриональная история современных мух подтверждает эти утверждения, поскольку каждая отдельная муха действительно становится червеобразной личинкой, прежде чем превратиться в окончательное взрослое насекомое. Другие виды насекомых не менее поразительны в своей истории жизни. Все жуки, такие как картофельный жук и июньский жук, развиваются из личинок, которые, подобно личинкам мух, во многих отношениях похожи на червей. Бабочки и мотыльки проходят стадию гусеницы, имея еще более поразительное сходство с червями. Таким образом, все личинки насекомых похожи друг на друга, а также на червей, по некоторым фундаментальным признакам внутреннего и внешнего строения; таким образом, вывод о том, что вся группа насекомых произошла эволюционным путем от более примитивных предков, напоминающих современных червей, основан на взаимообъясняющих деталях сравнительной анатомии и эмбриологии.

\* \* \* \* \*

Давайте теперь вернемся к некоторым из ранних страниц эмбриологической летописи, которые мы пропустили, чтобы перевести более поздние части, касающиеся более знакомых и понятных структур, таких как жабы. Прежде чем яйцеклетка лягушки превратится в эллиптическую массу

клеток, одно время она представляла собой мешочек с двойными стенками, окружающий центральную полость; на этой стадии она называется *гастроулой*. Проследивая способ его образования, мы обнаруживаем, что он образуется из поллой сферы с меньшим количеством клеток, которые по существу одинаковы; эта стадия также настолько важна, что к ней применяется специальный термин *бластула*. Еще раньше ячеек стало меньше — 128 или около того, 64, 32, 16, 8, 4, 2, и 1. Другими словами, отправной точкой в развитии лягушки является *единая биологическая единица*; она делится, и ее продукты повторно образуют многоклеточную бластулу и двустенную гастроулу. Все другие животные, о которых мы упоминали, начинаются подобно лягушке, как яйца, которые представляют собой отдельные клетки и ничего более; они также переходят в бластулы и гастроулы, подобные бластулам лягушки во всех существенных отношениях, особенно в том, что касается природы органов, образующихся каждым из двух первичных слоев, и способа их образования. Означает ли появление бластул, гаструл и одноклеточных зачатков, что высшие животные, состоящие из многочисленных и сильно дифференцированных клеток, эволюционировали совместно с двухслойными мешковидными предками, которые сами были потомками сферических колоний подобных клеток и, в конечном счете, одноклеточных животных?

Сравнительная анатомия утверждает, что это так, как мы уже узнали, поскольку она обнаруживает, что взрослые животные располагаются на разных уровнях чешуи, начиная с нижних, с простейших, переходя к двухслойным животным, таким как *Гидры*, медузы и морские анемоны, и затем простираясь вверх, к области более сложных беспозвоночных и позвоночных. Возможно, было трудно поверить, что эти последовательные ступени органической структуры указывают на порядок эволюции, потому что казалось невозможным, чтобы такое простое животное, как простейшее, могло произвести потомство со сложной организацией лягушки или кошки, даже за долгие века. Но компания Development предоставляет свои доказательства, относящиеся к этому вопросу, с красноречивой и впечатляющей силой. Как мы можем сомневаться в возможности эволюции высших животных от таких простых предков, как *Гидра* и *амеба*, когда лягушка и кошка, как и все другие сложные организмы, начинают индивидуальное существование в виде отдельных клеток и проходят стадии гастроулы? Если мы отрицаем это, мы противоречим свидетельствам наших органов чувств, поскольку развитие на самом деле осуществляется путем превращения одиночной клетки в мешочек с двойными стенками, а из него - в различные и более сложные органические механизмы. Процесс *может* иметь место, ибо он *действительно* имеет место. Только после того, как исследователь познакомится с широким кругом разнообразных животных и особыми качествами их сходных ранних стадий, он сможет оценить огромный вес фактов сравнительной эмбриологии. Если бы это утверждение повторялось на каждой странице и в каждом абзаце, не было бы излишнего акцента на поразительном факте, что кажущаяся непреодолимой пропасть между одноклеточным животным, подобным *амебе*, и млекопитающим, подобным кошке, на самом деле была преодолена в ходе развития организмов, названных последними, из отдельных клеток. Появление жаберных щелей у эмбрионов ящериц, птиц и млекопитающих в настоящее время кажется мелочью по сравнению с соответствиями, обнаруженными на самых ранних стадиях развития. Но, несмотря на их сложность, все изменения, связанные с "взрослением", объясняются и понимаются простой формулой, согласно которой способ индивидуального развития обязан своей природой прежде всего наследственному влиянию более ранних предков, восходящих к первоначальным животным, которые были простейшими.

\* \* \* \* \*

Эмбриология как отдельный раздел зоологической науки выросла из исследований классификации и сравнительной анатомии. Его истоки можно найти в средневековой естественной истории, поскольку еще в 1651 году Харви указал, что все живые существа происходят от в чем-то схожих микробов, и лаконичным изречением было "Ex ovo omnia". К концу восемнадцатого века многие обратились к изучению развивающихся организмов, хотя их взгляды никоим образом не совпадали относительно того, как взрослая особь связана с яйцеклеткой. Некоторые, например Боннет, считали, что зародыш был точной копией своего родителя, который просто разворачивался и увеличивался, как почка, чтобы произвести похожий организм. Даже если бы это было правдой, это мало что дало бы, поскольку все равно оставалось бы неизвестным, как зародышевая миниатюра оказалась именно такой, какой она была задумана и предполагалась. Вольф был создателем точки зрения, которая в настоящее время практически универсальна среди естествоиспытателей, а именно, что развитие - это реальный процесс перехода от более простых условий к более сложным.

Предмет сравнительной эмбриологии быстро развивался в течение девятнадцатого века по мере того, как область сравнительной анатомии становилась все более известной, и когда натуралисты заинтересовались животными не только как определенными типами, но и как готовыми продуктами сложной серии трансформаций. Когда истории жизни были более тщательно сопоставлены, значение сходства между ранними стадиями развития различных взрослых организмов было прочитано с помощью того же метода, который в сравнительной анатомии показывает, что кровное родство выражается сходством. Великий закон перепросмотра, сформулированный в той или иной форме Фон Бэр и более определенно Геккелем в терминах, использованных в предыдущих разделах, какое-то время слишком свободно использовался и слишком жестко применялся натуралистами, чей энтузиазм затуманивал их суждения. Сильная реакция возникла во второй половине девятнадцатого века, когда внимание было обращено на анахронизмы эмбриональной летописи и на изменения, которые являются результатом личиночной или эмбриональной адаптации как коротких путей в развитии. Тем не менее, я полагаю, что не подвергается серьезному сомнению тот факт, что основные факты истории отдельной жизни обязаны своей природой прошлой эволюции вида, к которому принадлежит данное животное.

В настоящее время проблемы этого хорошо организованного отдела связаны не только с более точным описанием развития животных, но и с механикой развития, с относительной ценностью внешних и внутренних влияний и, прежде всего, с физической основой наследования. Ясно, что факторы, которые направляют развитие яйца древесной лягушки так, чтобы оно стало древесной лягушкой, а не древесной жабой, должны лежать в самом яйце как производные от двух родительских организмов. Вейсман и его последователи доказали, что особое вещество в ядрах яйцеклетки и ее дочерних продуктах содержит существенные факторы развития, какими бы они ни были. Эксперименты, связанные с феноменом наследственности у чистокровных и смешанных пород, в значительной степени подтвердили доктрину Вейсмана и подготовили почву для более глубокого исследования удивительного процесса биологического наследования.

Как бы сильно он ни интересовался деталями эмбриологической науки, обычного изучающего естественную историю больше волнует влияние ее первичных законов на великую проблему эволюции. В предшествующем кратком обзоре фундаментальных фактов и принципов этого предмета целью было показать, как люди науки рассматривают феномены развития и какое

место они занимают в доктрине органической эволюции. И также стало ясно, что сравнительная анатомия и сравнительная эмбриология поддерживают и дополняют друг друга бесчисленными способами и в разных местах, хотя каждый из них сам по себе является полной демонстрацией того, что эволюция - это реальный и естественный процесс.

### III

#### СВИДЕТЕЛЬСТВА ОКАМЕНЕЛЫХ ОСТАНКОВ

Немногие природные объекты вызывают интерес и воображение учащегося с большей силой, чем фрагменты животных и растений, извлеченные из скал, где они были погребены на протяжении веков. Наша жизнь настолько коротка, что мы не в состоянии осознать всю продолжительность медленного процесса, в результате которого в давние времена были сооружены погребальные саваны для этих существ. Мы пытаемся представить землю и ее обитателей такими, какими они были, когда ящерицы были высшими формами животных, и задаемся вопросом, как велась жизнь в густых лесах каменноугольного века. Наука никогда не сможет узнать всего о древней истории земли и организмах ушедших времен; и все же она смогла многого достичь благодаря своим попыткам реконструировать прошлое, поскольку ее метод - это тот, с помощью которого всегда можно получить надежные результаты, когда есть определенные факты, с которыми она может работать. В нашем нынешнем исследовании эволюции мы подходим к тому моменту, когда должны изучить свидетельства горных пород, а также результаты и методы той области знаний, которая называется палеонтологией и занимается ископаемыми и их интерпретацией.

Слово "палеонтология" буквально означает "наука о живых существах давних времен". Он имеет дело непосредственно с останками животных и растений, найденных в виде окаменелостей, и интерпретирует их, исходя из своих знаний о строении современных животных и об изменениях, которые претерпела земная кора. Предмет, похожий на череп, может быть найден на угольном месторождении и может попасть в руки палеонтолога: благодаря своему знакомству со скелетами голов современных типов он сможет отнести вымершее существо, обладавшее черепом, к определенному месту в шкале животных и понять его более близкое или расширенное сходство с другими животными более поздних времен и более ранних эпох. При выполнении этих задач палеонтология использует методы сравнительной анатомии, с которыми мы теперь стали знакомы. Однако при выполнении других своих задач палеонтология должна работать независимо. Необходимо знать, когда жило ископаемое животное, а не то, что его время нужно измерять абсолютным числом в несколько тысяч или миллионов лет, предшествующих нашей собственной эре, поскольку это невозможно. Но важно знать его относительный возраст, а также предшествовало ли оно другим подобным животным своей собственной группы или других подразделений или следовало за ними. Необходимо понимать сами горные породы, как они образовались и как они связаны по минералогической природе и исторической преемственности. Палеонтология также занимается рядом тем, которые сами по себе не являются биологическими, такими как сочетание обстоятельств, необходимых для надлежащего сохранения ископаемых останков. В той мере, в какой она связана с физическими материями, в отличие от строго биологических данных, она едина с геологией. Действительно, следователи в этих двух отделах всегда должны работать бок о бок и оказывать друг другу взаимную помощь бесчисленными способами, поскольку каждое подразделение нуждается в результатах другого для достижения своих собственных целей. Каждому должно быть очевидно,

что невозможно понять значение окаменелостей и место свидетельств горных пород в доктрине эволюции, не зная многого о геологической истории земли и влияниях, действовавших в прошлом. По этим причинам палеонтология несколько отличается от других разделов зоологической науки, где прямое наблюдение дает материалы для упорядочивания и изучения; в этом случае индивидуальные данные, то есть сами ископаемые фрагменты, могут быть доступны только благодаря знанию их точного расположения, причин их появления в определенных местах серии горных пород и способа, которым сами горные породы построены и обработаны природными силами. Таким образом, наша задача двоякая: сначала должны быть исследованы определенные физические явления геологической природы, прежде чем можно будет описать биологические факты.

Несомненно, большинство людей считают оправданным полагать, что вся доктрина эволюции должна устоять или пасть в соответствии с убедительностью палеонтологических свидетельств. Простой здравый смысл говорит, что обладатели раковин или фрагментов костей, найденных в глубоко залегающих слоях земли, должно быть, жили бесчисленное количество лет назад, и если эволюционист утверждает, что примитивные органические формы древних времен произвели измененных потомков более поздних времен, то, по-видимому, ископаемые свидетельства были бы в высшей степени и подавляюще важны. Конечно, верно, что это свидетельство особенно важно, потому что в некотором смысле оно более прямое, чем свидетельства других, уже очерченных категорий. Но не следует забывать, что доктрина уже надежно основана на основных принципах анатомии и эмбриологии. Наука должна обрабатывать данные этой категории различными методами и рассматривать их по-разному. Следовательно, мы заинтересованы в палеонтологии из-за того, как она рассказывает историю эволюции своими словами, и потому что у нас есть основания ожидать, что ее изложение должно включать описание некоторого такого порядка событий, который обнаруживается развивающимися эмбрионами современных организмов и который демонстрируется сравнительной анатомией различных видов взрослых животных.

Верно, что палеонтология дает прямые свидетельства об эволюционной последовательности животных в геологическое время. Но теперь мы знаем, что эмбриология еще более прямолинейна в своих доказательствах того, что органическая трансформация естественна и реальна; в то же время существует завершенность во всей серии стадий развития, соединяющих одноклеточную яйцеклетку со взрослым существом, которой, должно быть, вечно не хватает в случае последовательности ископаемых видов. Если в кратком описании эмбриональных процессов отсутствуют абзацы и страницы, то целые главы и тома серии окаменелостей были потеряны навсегда. Исследователям, в задачу которых входило расшифровать историю эволюции земли, пришлось столкнуться с многочисленными и непосильными трудностями, с которыми не сталкиваются эмбриологи и анатомы, изучающие живые организмы. Тем не менее библиотека палеонтологических документов была основана более века назад, и за последние десятилетия она быстро росла, так что теперь можно прочитать последовательные отчеты о великих изменениях в органической жизни по мере того, как земля изменялась и старела. И во всех этих записях нет ни единой строчки или слова факта, которые противоречили бы эволюции. Те определенные свидетельства, которые имеются, однозначно говорят в пользу этой доктрины, поскольку, во-первых, возможно установить порядок преемственности многих больших групп животных, и этот порядок оказывается таким же, как и тот, который установлен другими источниками данных. Во-вторых, некоторые группы окаменелостей поразительно полны, так что древняя история такой формы, как лошадь, может

быть описана с некоторой приближенностью к полноте. Наконец, останки некоторых животных были найдены расположенными таким геологическим образом и анатомически устроенными, что зоологи вправе называть их "недостающими звеньями", поскольку они, по-видимому, были промежуточными между группами, которые в последние эпохи так сильно разошлись, что их общее происхождение едва ли заслуживает доверия.

Имея в виду эти общие результаты, мы должны теперь ознакомиться с такими предметами, как интерпретация окаменелостей, причины неполноты серий, условия фоссилизации, силы геологической природы и другие вопросы, которые делают сами окаменелости понятными как научное доказательство.

\*\*\*\*\*

Высказывалось множество мнений относительно действительной природы реликвий древности, извлеченных из горных пород или оказавшихся на поверхности в результате износа природными факторами. В древнейшие времена подобные предметы по-разному рассматривались как любопытные причуды геологической формации, как забава природы или как останки убитых, оставленные на поле битвы мифических Титанов. Некоторые греки предполагали, что окаменелости - это части животных, образовавшихся в недрах земли в результате процесса самопроизвольного зарождения, которые погибли до того, как смогли выбраться на поверхность. Иногда их описывали как кости существ, выброшенных на сушу приливными волнами или какой-нибудь другой катастрофой, подобной традиционному наводнению, описанному в Священных Писаниях. Во времена средневековья и даже в наши дни некоторые люди, которые были против принятия какой-либо части доктрины эволюции, фактически защищали точку зрения, что предметы, называемые окаменелостями, никогда не были панцирями или костями животных, живших в прошлые времена, но что они лишь имитируют такие вещи и были созданы как таковые вместе со слоями породы, из которых они, возможно, были взяты. Если бы мы использовали те же аргументы в отношении разбитых фрагментов ваз и украшений, взятых из египетских гробниц или из погребенных руин Помпей, нам пришлось бы поверить, что такие изделия были созданы как фрагменты и что они никогда не были частями целостных объектов, просто потому, что никто из ныне живущих никогда не видел совершенного сосуда или браслета, изготовленных так давно. Здравый смысл подсказывает нам отказаться от такой фантастической интерпретации в пользу точки зрения, что окаменелости — это то, чем они кажутся, - просто останки существ, живших, когда земля была моложе.

До тех пор, пока не была принята эта точка зрения здравого смысла, такой науки, как палеонтология, не существовало. Кювье был первым великим натуралистом, уделившим особое внимание в основном несвязанным и непроверенным фактам, которые были открыты до него. Он был истинным основоположником этого раздела зоологии, поскольку свел воедино наблюдения более ранних людей и широко и уверенно расширил свои собственные исследования, особо подчеркивая необходимость тщательного изучения геологического положения окаменелостей в породах более древнего или позднего периода формирования. Его великим результатом стала демонстрация того, что в более ранние эпохи существовало много групп животных, у которых, по-видимому, сегодня нет потомков той же природы, а также того, что многие или большинство наших современных групп не представлены в самых ранних образовавшихся осадочных породах, хотя эти недавние формы обладают твердыми частями,

которые, несомненно, присутствовали бы где-то на этих уровнях, если бы животные действительно существовали в те времена. Но значение этих фактов ускользнуло от внимания Кювье. Он верил в особое сотворение мира, как Линней и все, за исключением нескольких его предшественников, и он объяснял разнообразие фаун разных геологических эпох тем, что нам кажется очень простым и наивным способом. В начале, считал он, когда был создан мир, в нем был полный набор животных и растений. Затем в природе произошел какой-то великий переворот, который сокрушил и уничтожил все живые существа. Затем Создатель, по мнению Кювье, приступил к созданию новой серии животных и растений, которые не были идентичны тем, что были в прежнее время, но были созданы в соответствии с теми же общими рабочими планами или архитектурными схемами, которые использовались ранее. Предполагалось, что произошел еще один катаклизм, который уничтожил вторую серию организмов и покрыл поверхность земли новым каменным покровом на последующий период относительного затишья; таким образом, процесс был продолжен. Этим рассказом Кювье попытался примирить доктрину сверхъестественного творения и вмешательства с очевидными фактами о том, что организмы различались в разные периоды истории земли. Хотя он видел, что животные последовательных периодов демонстрировали сходные структуры, подобные скелету позвоночных, что свидетельствовало о какой-то связи, Кювье не мог заставить себя поверить, что эта связь была генеалогической.

Главным образом под влиянием известного английского ученого Чарльза Лайелла исследователи земли пришли к выводу, что ее разнообразные структуры развивались в результате медленного и упорядоченного процесса, который был совершенно естественным; поскольку они не обнаружили никаких свидетельств какой-либо внезапной и радикальной перестройки во всем мире, подобной той, которая постулируется Кювье гипотезой катастрофы. Битва велась много лет; но теперь натуралисты верят, что силы природы, работу которых в настоящее время можно увидеть со всех сторон, реконструировали материки и океанские ложа в прошлом таким же образом, как они работают сегодня. Длинное название "униформизм" дано доктрине Лайелла, которая оказала влияние на знания далеко за пределами геологического факультета. Дарвин рассказывает нам, какое сильное впечатление это произвело на него самого и как это привело его к изучению факторов, действующих на органические организмы, чтобы увидеть, сможет ли он разглядеть доказательства биологического униформизма, согласно которому прошлую историю живых существ можно интерпретировать через понимание их нынешней жизни.

\* \* \* \* \*

Каковы же теперь причины, по которым палеонтологические свидетельства неполны и почему они не могут быть полными? Во-первых, тот, кто ищет ископаемые останки, обнаруживает, что около трех пятых поверхности земли находится под водой, так что он не может исследовать обширные участки нынешнего дна океана, которые раньше были сушей и обиталищем ныне вымерших животных. Таким образом, поле исследования с самого начала серьезно ограничено, но натуралист считает свою работу еще более ограниченной, поскольку большая часть самой суши недоступна. Многолетние снега арктического региона делают невозможным тщательный поиск в холодной зоне, и есть много участков умеренной и жаркой зон, которые в равной степени недоступны по другим причинам. Но даже там, где разведка возможна, поверхностные породы - единственные, из которых можно легко извлечь останки, поскольку слои, образовавшиеся в более ранние эпохи, погребены так глубоко, что их содержимое

должно навсегда остаться неизвестным во всей их полноте. Кое-где на твердой земной коре было сделано всего несколько царапин, поэтому неудивительно, что палеонтолог не представил полный список вымерших организмов.

Краткого обзора самих разнообразных групп животных достаточно, чтобы выявить многие биологические причины, которые объясняют еще большее количество пустых мест в палеонтологической летописи. Мы вряд ли ожидали бы найти останки древних микроскопических животных, подобных простейшим, если бы они не обладали раковинами или другими скелетными структурами, которые в своей совокупности могли бы образовывать массы, подобные меловым пластам Европы. Медузы, черви и голые моллюски являются примерами многочисленных отрядов низших животных, у которых нет твердых частей, подлежащих сохранению, и поэтому все или почти все вымершие виды, принадлежащие к этим группам, никогда не могут быть известны. Но когда умирает такое животное, как моллюск, его панцирь может противостоять разлагающему воздействию бактерий и других органических и неорганических факторов, разрушающих мягкие части, и когда такая форма, как омар или краб, обладающий телом, защищенным тесно сросшимися сегментами панциря, опускается на дно моря, есть вероятность, что большая часть скелета животного сохранится. Таким образом, кораллы, ракообразные, насекомые, моллюски и некоторые другие виды низших форм составляют большую массу палеонтологического материала беспозвоночных из-за их поддерживающих структур того или иного вида. Возможно, скелетные останки позвоночных прошлого предоставляют исследователю окаменелостей наилучшие сведения из-за стойкости самих костей и из-за того, что позвоночные животные относительно современны; кроме того, породы, в которых встречаются их останки, не были так сильно изменены геологическими факторами или погребены так глубоко под слоями, образовавшимися позже. Конечно, только самые твердые виды раковин могли остаться как таковые после их захоронения в материалах, которым суждено превратиться в камень; в большинстве случаев погребенная кость пропитывается или заменяется различными минеральными веществами, так что со временем от первоначальной вещи практически ничего не остается, хотя форма или слепок сохраняются.

Но даже если животное прошлого обладало твердым строением, оно должно было удовлетворять определенным ограниченным условиям, чтобы его останки оказались полезными для современных исследователей. Мертвое млекопитающее должно упасть на землю, консистенция которой как раз подходит для его приема; если почва слишком мягкая, несколько его частей будут отделены и разбросаны так же легко, как если бы оно упало на твердую землю, где было бы разорвано на куски плотоядными животными. Затем мертвое тело должно быть покрыто слоем ила или песка, подобного тому, который образовался бы в результате паводка. Если скелет слишком сильно разрушен или разбросан, его первооткрывателю может быть трудно или даже невозможно собрать воедино различные фрагменты и установить их в их первоначальном соотношении. Очень немногие особи были похоронены и законсервированы настолько, чтобы соответствовать условиям для формирования идеального ископаемого. Чтобы понять, как мало может остаться даже от самых распространенных высших организмов, нам стоит только вспомнить, что менее века назад огромные стада бизонов и диких лошадей бродили по западным равнинам, но очень мало их черепов или других костей сохранилось, чтобы быть вложенными и окаменелыми в будущие слои горных пород. Когда мы осознаем все эти трудности, как геологические, так и биологические, мы начинаем ясно понимать, почему древние линии происхождения не могут быть известны, поскольку мы знаем путь и способ эмбриональной трансформации. Удивительно

не то, что палеонтологическая летопись неполна, а то, что вообще существуют какие-либо связные и поддающиеся расшифровке летописи. И все же, принимая во внимание многочисленные и разнообразные препятствия, которые должен преодолеть исследователь, и неблагоприятные факторы, которые уменьшают количество имеющихся свидетельств, быстро растущий объем палеонтологических фактов вполне достаточен для натуралиста, чтобы использовать его при формулировании определенных и окончательных принципов эволюции.

\* \* \* \* \*

Для целей палеонтологии наиболее важными данными геологии являются те, которые указывают на относительный возраст слоев, составляющих твердую внешнюю кору земли, поскольку только с их помощью можно установить порядок преемственности животных. Не имеет значения, сколько именно лет земле. Хотя можно определить приблизительный промежуток времени, необходимый для образования осадочных пород, подобных тем, которые сегодня образуются природными факторами, существует мало определенных фактов, позволяющих строить предположения относительно способа или продолжительности процесса, в результате которого образовалась первая твердая кристаллическая поверхность земли. Но палеонтологию не так сильно интересуют самые ранние геологические события, поскольку она занимается разнообразными формами животных, которые возникли и эволюционировали после появления жизни на земном шаре. Вопросы о том, как возникла жизнь, и о самых ранних преобразованиях материалов, из которых впервые образовалась земля, не входят в сферу органической эволюции, хотя они относятся к чрезвычайно интересным проблемам для изучающих процесс космической эволюции.

Согласно общепринятой в настоящее время версии, первоначальный материал земли, по-видимому, представлял собой полутвердую или полужидкую массу, образовавшуюся в результате конденсации еще более жидкой или даже газообразной туманности, из которой образовались все планеты Солнечной системы и все еще огненным ядром которой является солнце. Как только земля достаточно остыла, ее вещества кристаллизовались и сморщились, образовав первые горы и хребты; между ними были впадины, которые вскоре наполнились конденсирующимися водами и превратились в самые ранние озера и океаны. Износ дождями, снегом и ветрами так повлиял на поверхность более высоких регионов, что отложения более мелкого или грубого характера, такие как песок, ил и гравий, были смыты на нижние уровни. Впоследствии эти отложения были преобразованы в первые породы так называемой слоистой или осадочной серии, в отличие от кристаллических или плутонических пород, подобных первоначальной массе земли, и пород, выброшенных на поверхность в результате извержений вулканов. Позже земля снова сморщилась различными способами и в разных местах, так что образовались новые хребты и горы с новыми системами озер, океанов и рек; и снова стихии продолжали размывать и частично разрушать более высокие массы и наслаивать новые и более поздние серии осадочных пород поверх старых.

Кажется маловероятным, что кажущиеся слабыми силы природы, подобные тем, которые мы упомянули, достаточно мощны, чтобы воздействовать на массивную земную кору, как утверждает геология. Наше внимание привлекают, как правило, только более масштабные события, такие как землетрясения в Сан-Франциско и Вальпараисо, а также приливные волны и циклоны в Южных морях; но результаты этих спорадических и локальных катаклизмов гораздо меньше, чем последствия постоянных повседневных сил эрозии, каждая из которых кажется

такой незначительной и тщетной. Когда мы смотрим на Скалистые горы с их высокими и изрезанными пиками, кажется почти невозможным, что дождь, мороз и снег могли когда-либо разрушить их и измотать так, что они стали бы похожи на округлые холмы горной цепи Аппалачи, но именно это и произойдет, если только природные обычаи внезапно не изменятся на что-то, чем они не являются сейчас. Посетитель Большого канона Колорадо видит великолепную пропасть глубиной более мили и длиной двести миль, которая на самом деле была слой за слоем прорезана в твердой скале стремительными потоками реки. Возможно, в таком случае, как Ниагара, легче оценить геологическое воздействие реки. Здесь мы находим глубокое ущелье ниже знаменитого водопада, которое тянется примерно на двадцать миль и выходит в озеро Онтарио. Вода, переливающаяся через край водопада, стирает его края со скоростью, которая несколько варьируется в зависимости от более твердой или мягкой консистенции пород, но которая с 1843 года составляет в среднем около 104 дюймов в год. Зная эту скорость, длину ущелья и характер уже вырезанных скальных стен, можно с уверенностью оценить время, необходимое для его изготовления. Это примерно от 30 000 до 40 000 лет - небольшой период, если учитывать всю историю земли. Аналогичный промежуток времени указан для спада водопада Сент-Энтони на реке Миссисипи, что представляет большой интерес, поскольку доказывает, что две реки начали образовывать свои соответствующие разрезы, когда огромный ледниковый покров отступил на север в конце ледниковой эпохи.

Что стало с массами, смытыми при образовании этих ущелий? В виде гравия, грязи и ила обломок был унесен в стоячие воды нижних уровней, где отложился и позже затвердел в песчаник, сланец и глинистый сланец. Подобные вещи происходят на всех континентах, и действуют неумолимые силы, которые медленно, но верно сдирают с поверхности почти неизмеримые количества земли и горных пород, чтобы уносить их далеко-далеко. В некоторых случаях можно точно определить, какой эффект был достигнут за данный период времени, особенно в случае великих речных систем. Например, можно точно измерить массу мелких частиц грязи и ила, переносимых в данном количестве воды Миссисипи, когда она проходит мимо Нового Орлеана, и также можно сделать удовлетворительное определение общего количества воды, переносимой за год. Из этих цифр становится известно количество материалов во взвешенном состоянии, сбрасываемых в Мексиканский залив. Этого достаточно, чтобы покрыть одну квадратную милю на глубину 269 футов; за двадцать лет это одна кубическая миля, или пять кубических миль за столетие. Переходя теперь к другому аспекту этого процесса и предшествующим причинам, вызывающим эти эффекты, выясняется, что площадь бассейна реки Миссисипи составляет 1 147 000 квадратных миль — примерно треть от общей площади Соединенных Штатов. Зная это, а также ежегодные отходы с его поверхности, легко продемонстрировать, что потребуются 6000 лет, чтобы выровнять в среднем один фут почвы и горных пород со всей этой огромной территории. Конечно, в некоторых регионах, где почва более твердая или каменистая, или где выпадает мало дождей, будет удален всего дюйм или несколько дюймов, в то время как в других местах будет смыто много футов. Воды Хоанг-хо поступают примерно с 700 000 квадратных миль территории, с которой за 1464 года был смыт один фут почвы. Река Ганг, дренирующая около 143 000 квадратных миль, за 823 года выносит из своего бассейна эродированный материал такой же глубины! Если бы мы добавили к приведенным выше цифрам те, которые указывают основную массу химических веществ в растворах, переносимых этими водами, общая сумма была бы еще больше. Мы знаем, что в случае с рекой Темза известковые вещества в количестве 10 000 тонн в год уносятся мимо Лондона, и весь этот минерал был растворен дождевой водой с меловых скал и

возвышенностей Англии, так что земли стало меньше на это количество. Таким образом, мы узнаем, что дожди и реки, а также ледники и другие геологические явления вносят огромные изменения в структуру огромных континентов. И в то же время, когда старые пласты подвергаются разрушению, в других местах строятся новые, где останки животных могут быть замурованы и сохранены в виде окаменелостей. Действующие силы кажутся слабыми, но они продолжают свое действие на протяжении веков, которые находятся за пределами нашего понимания, и достигают результатов мирового масштаба.

Таким образом, весь процесс геологического строительства таков, что более старые обнаженные пласты постоянно подвергаются дезинтеграции, но это включает в себя уничтожение любых окаменелостей, которые они могли бы содержать. Те самые силы, которые когда-то сохраняли останки вымерших животных, впоследствии сводят на нет их работу. Помимо этого, существует множество других воздействий, которые нарушают правильность слоев горных пород или меняют их минералогические характеристики в результате метаморфозы. Легче увидеть, как вулканические извержения изменяют прилегающую территорию. Интенсивный подземный жар и заключенный в нем пар расплавляют более глубокие слои земной коры, так что эти материалы как бы выкипают наружу там, где давление наиболее велико и где можно найти линии разлома и меньшего сопротивления. Поскольку ежегодно на дно океанов поступает так много обломков — достаточно, чтобы поднять уровень океанов на несколько дюймов за столетие, — естественно, что в этих районах должно оказываться большее давление, чем в медленно истончающихся континентальных регионах. Таковы некоторые из причин, по которым вулканы почти неизменно возникают вдоль берегов или на дне огромных океанских глубин. Цепь, протянувшаяся от Аляски до Чили в пределах восточного побережья Тихого океана, и многие сотни вулканов Тихоокеанских островов выносят на поверхность огромное количество извергающихся горных пород, которые разрушают и перекрывают осадочные слои, регулярно образуемые другими способами и в другое время. Только вулканы региона Ява за последние 100 лет выбросили по меньшей мере 100 кубических миль лавы, золы и пепла - в двадцать раз больше, чем объем материалов, сброшенных в Мексиканский залив рекой Миссисипи за тот же период времени.

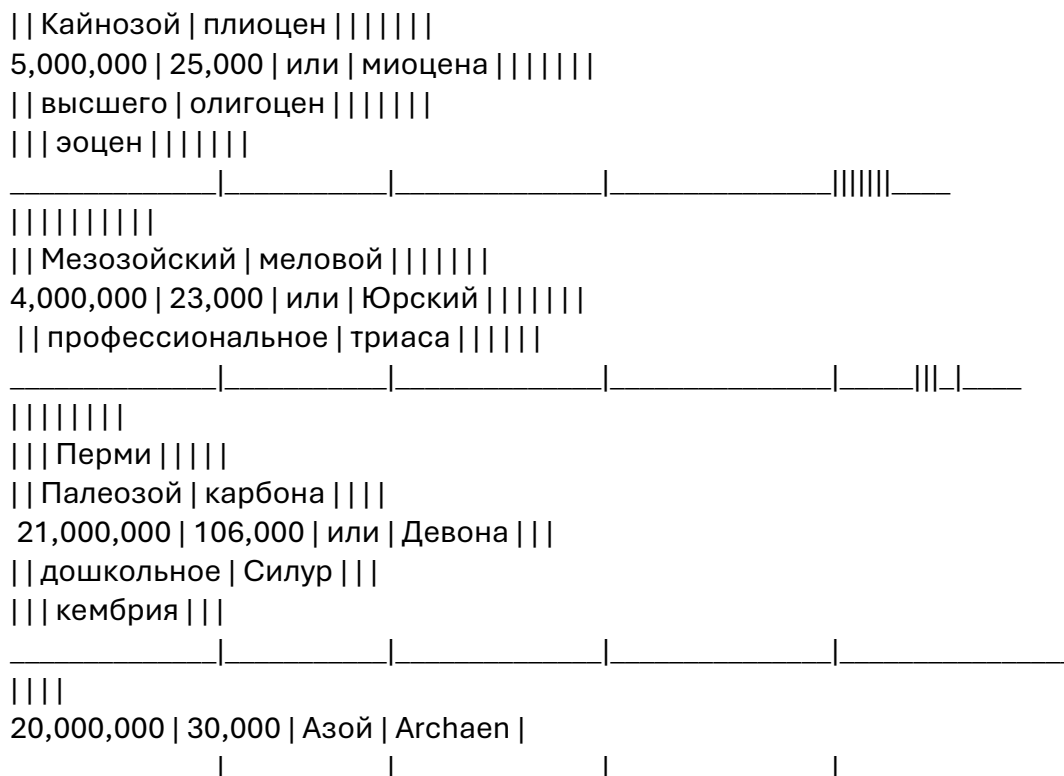
Исходя из этих и подобных фактов, натуралист обнаруживает, как силы настоящего создают новые породы и изменяют старые; и поэтому в свете этих знаний он приступает к своей задаче анализа отдаленного прошлого, уверенный, что те же самые природные силы выполнили работу по созданию более низких геологических уровней, потому что эти более ранние продукты подобны тем, которые образуются сегодня. Узнав так много, он должен немедленно приступить к распределению слоев в соответствии с их возрастом. Это может показаться трудной или даже невыполнимой задачей, но сами скалы служат ему надежным ориентиром.

Везде, где река проложила свой глубокий путь через область твердых пород, как в случае с Ниагарой, стены демонстрируют на своих срезанных поверхностях серию линий и плоскостей, показывающих, что они представляют собой наложенные друг на друга слои, образованные последовательно отложениями, которые в разное время немного или сильно различались в зависимости от обстоятельств, контролирующей эрозию составляющих их частиц. Слой толщиной в несколько футов может состоять из плотного сланца, в то время как над ним будет зона известняка, а снова над этим еще один слой сланца. Последовательные слои, подобные

этим, где они параллельны и явно нетронуты, очевидно, расположены в порядке их образования и возраста. Но, безусловно, самой впечатляющей демонстрацией основного принципа геологии, используемого для определения относительного возраста горных пород, является могучий Канон Колорадо. Когда путешественник стоит на извилистом краю этой огромной пропасти, его взгляд устремляется через 13 миль пространства к противоположным стенам, которые тянутся на десятки миль вправо и влево; на этой сомкнутой поверхности он увидит зону за зоной желтые, красные и серые скалы, расположенные с математической точностью и на одном уровне в том же порядке, что и на крутых склонах под ним. Простой здравый смысл подсказывает ему, что огромные пласты скалы когда-то непрерывно простирались между ныне разделенными стенами и что различные пласты песчаника и известняка откладывались в последовательные эпохи снизу вверх в порядке их обнажения. Когда теперь он распространит свои исследования на другой штат, такой как Юта или Вайоминг, он может обнаружить некоторые, но не все серии, представленные в Большом Каноне, перекрытые другими слоями, которые, в свою очередь, могут быть отнесены к определенным местам в последовательности. С помощью того же метода геолог соотносит и упорядочивает горные породы не только разных частей одного и того же штата или соседних штатов, но даже из широко разделенных частей Северной Америки и разных континентов. Но он понимает, что должен воздерживаться от слишком поспешных выводов, поскольку вскоре обнаруживает, что осадочные породы не формировались с одинаковой скоростью в разных местах в течение одной и той же эпохи и что породы, образовавшиеся даже в один период, не всегда идентичны по своей природе. Но его руководящий принцип разумен, и, применяя его с должной осторожностью, он обеспечивает палеонтолога необходимыми знаниями для выполнения его специальной задачи, которая заключается в том, чтобы расположить вымерших животных, останки которых найдены в виде окаменелостей различных эпох земли, в порядке их следования во времени.

СОКРАЩЕННАЯ ТАБЛИЦА ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОВ

|                                                       |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------|--|--|--|--|
|                                                       |  |  |  |  |
| ГОДЫ   КОЛИЧЕСТВО     ОРДЕНА                          |  |  |  |  |
| , НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ   НОГ   ГЕОЛОГО -   ГЕОЛОГО -   ВИД |  |  |  |  |
| ОБРАЗОВАНИЯ   ТОЛЩИНА   ВЕК   ЭПОХА   ХАРАКТЕРИСТИКА  |  |  |  |  |
| ГРУПП                                                 |  |  |  |  |
|                                                       |  |  |  |  |
|                                                       |  |  |  |  |
| М б р А Ф и                                           |  |  |  |  |
| А я с е м я н б                                       |  |  |  |  |
| м р п п С В и Р                                       |  |  |  |  |
| последние    м д т н з е                              |  |  |  |  |
| и    А С и я е р т                                    |  |  |  |  |
| четвертичный    л л б ы т и Е                         |  |  |  |  |
| С Е и Е                                               |  |  |  |  |
| С на -                                                |  |  |  |  |
|                                                       |  |  |  |  |
|                                                       |  |  |  |  |
| Плейстоцен                                            |  |  |  |  |



После того, что кажется неоправданно долгой подготовкой, мы теперь переходим к фактическим биологическим доказательствам эволюции, представленным результатами этого раздела зоологической науки. Но все вышесказанное является фундаментальной частью этой области знаний и абсолютно необходимо для любого, кто желает понять, что демонстрируют сами окаменелости.

Древнейшие осадочные породы лишены ископаемых остатков, поэтому их называют азойскими или архейскими. Они насчитывают около 30 000 футов пластов, которым, по-видимому, потребовалось по меньшей мере 20 000 000 лет для их формирования. Этот период составляет примерно две пятых всего времени, необходимого для образования всех осадочных пород, и это соотношение остается верным, даже если весь период лет следует принимать равным 100 000 000 вместо 50 000 000 или меньше. Земля в эту раннюю эпоху медленно организовывалась в химическом и физическом отношениях, так что живая материя могла образоваться и действительно была сформирована из предшествующих веществ — но этот процесс нас здесь не касается. Важным фактом является то, что во втором крупном периоде, называемом палеозоем, или "эпохой древних животных", наблюдалась эволюция низших представителей этого ряда — беспозвоночных - и самых примитивных позвоночных животных, таких как рыбы и амфибии. Породы такого длительного возраста насчитывают около 106 000 футов пластов, для их отложения требуется около 21 000 000 или 22 000 000 лет. Таким образом, доказано, что беспозвоночные животные со временем сменились высшими позвоночными, что в точности соответствует доказательствам предыдущих категорий. Когда мы вспоминаем, что низшие животные, как правило, лишены скелетных структур, которые могли бы быть ископаемыми, и когда мы вспоминаем тот факт, что слои палеозоя предоставили материалы, из которых впоследствии сформировались верхние слои, мы можем понять, почему древние представители групп беспозвоночных известны не так хорошо, как более поздние и высшие формы, такие как

позвоночные. И все же все окаменелости этих относительно незнакомых существ ясно доказывают, что ни одно сложное животное не появляется на геологическом горизонте раньше, чем какой-нибудь простой тип, принадлежащий к классу, от которого оно, возможно, произошло; короче говоря, в описаниях нет анахронизмов, которые всегда соответствуют описаниям сравнительной анатомии, везде, где факты позволяют провести сравнение.

Но вымершие животные третьего и четвертого веков представляют для нас больший интерес, потому что их больше и потому что они больше похожи на хорошо известные организмы нашей нынешней эпохи. Эти две эпохи называются мезозойской, или Вторичной, и кайнозойской, или третичной. Первый назван так потому, что это была переходная эпоха животных, которые в общем являются промежуточными между примитивными формами предыдущей эпохи и формами следующего периода; последнее название означает эпоху "новейших животных", когда эволюция породила не только более крупные группы нашего нынешнего ряда животных, но и многие из более мелких ветвей генеалогического древа, таких как отряды и семейства, к которым принадлежат современные виды.

Ограничивая наше внимание крупными классами позвоночных, данные горных пород доказывают, как мы уже говорили, что рыбы появились впервые в так называемые силурийскую и девонскую эпохи, где они развились в богатый и разнообразный набор видов, не имеющих аналогов в наше время. В тот период они были высшими из существующих животных — так сказать, "владыками творения". Чтобы изменить рисунок, их ветвь составляла вершину животного дерева того времени, но по мере того, как другие ветви росли вверх, чтобы нести свои веточки и листья, как аналоги видов, количество и разнообразие видов ветви рыб уменьшались, как и листья нижней части дерева, когда более высокие ветви вырастают, чтобы затенять их.

Вслед за рыбами амфибии возникли в каменноугольную эпоху, или каменноугольный период, узурпировав гордое положение низшего класса позвоночных. Затем появились рептилии, которые взяли верх над земноводными и стали в мезозойскую эпоху самыми высокими и разнообразными из существующих позвоночных. В то время существовали большие сухопутные динозавры длиной 80 футов, такие как *бронтозавр*; водные формы, такие как *ихтиозавр* и *плезиозавр*, чей способ эволюции от наземного к плаванию был подобен способу эволюции тюленей и пингвинов гораздо более поздних эпох. Летающие рептилии также эволюционировали, подавая пример летучим мышам класса млекопитающих, поскольку оба вида летающих организмов преобразовали свои передние конечности в крылья, хотя и разными способами.

В триасовый и юрский периоды мезозойской эры появились первые птицы и млекопитающие, которые продолжили свои расходящиеся и независимые линии происхождения. Палеонтология позволяет проследить происхождение и развитие многих различных ветвей, выросших из конечностей млекопитающих из разных мест и в разное время в течение мезозоя и последующей эпохи, называемой кайнозоем, или эпохой современных животных. Однако нам нет необходимости вдаваться в подробности: главный результат очевиден, а именно, что появление больших классов позвоночных происходит в порядке сравнительной анатомии и эмбриологии. Таким образом, не только факт эволюции становится втрое достоверным, но и общий порядок событий трижды и независимо демонстрируется как один и тот же. Конечно, мы

должны понимать, что этим основным фактам и принципам нельзя дать никакого разумного объяснения, кроме эволюции.

Обращаясь теперь ко второму разделу палеонтологических свидетельств, мы подходим к тем группам, где обильный материал позволяет расположить животных последовательных эпох в серии, которые могут быть удивительно полными. По указанным причинам позвоночные животные представляют собой самый богатый набор из этих серий, и такие истории, как истории лошадей и слонов, заняли свое место в зоологической науке как классические. Но даже среди беспозвоночных могут быть обнаружены значительные случаи. Например, в одной ограниченной местности в Германии раковины улиток, принадлежащих к роду *Paludina*, были обнаружены в наложенных слоях в порядке их геологической последовательности. Обширный материал показывает, как несколько видов изменялись от эпохи к эпохе за счет добавления бугорков и гребней на поверхности раковины, пока окаменелости в самых поздних породах не стали сильно отличаться от их предков на самых нижних уровнях. И все же промежуточные раковины заполняют пробелы таким образом, что почти идеально показывают, как животные проходили свою эволюционную историю. Этот пример иллюстрирует природу многих других известных серий моллюсков и плеченогих, простирающихся через более длительные интервалы и соединяющих более широко разделенные эпохи, такие как Вторичный и современный периоды.

С тех пор как доктрина эволюции и ее доказательства начали занимать мысли интеллектуального мира в целом, ни одной ископаемой форме не уделялось большего внимания, чем древним представителям племени лошадей. Как мы узнали, современная лошадь описывается сравнительной анатомией как однопалый потомок отдаленных пятипалых предков. Когда современные копытные были рассмотрены в качестве объектов для сравнительного анатомического изучения, формы с нечетными пальцами расположились в ряд, начиная с животного, похожего на слона, с полным числом из пяти пальцев на каждой ноге и заканчивая на противоположном конце лошадью. Разумная интерпретация этих фактов заключалась в том, что животные с меньшим количеством пальцев произошли от предков с пятью пальцами, из которых внешние постепенно исчезали в течение последовательных геологических периодов, в то время как средний соответственно увеличивался. Факты, представленные палеонтологией, подтверждают это утверждение абсолютно независимыми свидетельствами. Не принимая во внимание некоторые проблематичные пятипалые формы, такие как *Фенакодус*, первым типом несомненного родства с современными лошадьми является *Hyracotherium*, маленькое животное длиной около трех футов, жившее в период эоцена кайнозойской эпохи. На его передних лапах было по четыре пальца на каждой, а задние конечности заканчивались тремя пальцами, вооруженными маленькими копытцами, но у одного из его родственников того же времени есть след другого пальца на задней лапе. Таким образом, к упомянутому геологическому времени самые ранние настоящие лошади уже потеряли часть пальцев на ногах, которыми обладали их прародители. В миоцене вымершие виды, очевидно произошедшие от эоценовых форм, потеряли больше пальцев на ногах; еще выше, то есть в породах, образовавшихся в последующие периоды времени, животные этого отряда намного крупнее, и на каждой из их лап всего по три пальца, из которых средний самый большой, в то время как те, что по бокам, маленькие и оторваны от земли, чтобы казаться бесполезными остатками. Чтобы произвести современных лошадей и зебр от этих ближайших предков, необходимо несколько дополнительных изменений в строении ступней, поскольку боковые пальцы нужно только немного уменьшить, а средний немного увеличить, чтобы

получить однопалую конечность современного типа, с сохранившимися шинообразными остатками, которые показывают, что стопа предка состояла из большего количества этих концевых элементов. Сравнивая животных последовательных периодов, эти и другие структуры скелета демонстрируют, что происхождение каждой группы видов следует искать у животных предшествующей эпохи и что вся история лошадей — это история естественной трансформации, одним словом, эволюции.

По-своему не менее интересны останки других копытных форм, которые ведут свое начало от современных слонов и от мамонта и мастодонта относительно недавнего геологического времени. Здравый смысл привел бы к выводу, что форма, подобная современному тапиру, была прототипом, от которого произошли эти существа, и здравый смысл заставил бы нас ожидать, что если бы какие-либо ископаемые останки предков современной группы слонов вообще встречались, они были бы похожи на тапиров. Таким образом, окаменелостью, имеющей большое значение в этой связи, является *Moeritherium*, останки которого были найдены в обнаженных скалах Ливийской пустыни, поскольку это существо было практически тапиром, и в то же время его черты морды и бивня указывают на то, что оно очень близко к предкам более крупных шерстистых слонов более поздних геологических эпох, когда хобот значительно вырос, а бивни значительно удлинились. И снова последовательность окаменелостей подтверждает выводы сравнительной анатомии относительно способа эволюции некоторых современных животных.

Ископаемые олени Северной Америки, а также многие другие четвероногие представители группы млекопитающих, обладающих копытами, предоставляют такого же рода убедительные доказательства. Особенностью, представляющей особый интерес в случае с их рогами, является соответствие между последовательностью окаменелостей и порядком событий в истории жизни существующих видов, то есть между результатами палеонтологии и эмбриологии. Рога самого раннего из известных ископаемых оленей имеют только два зубца; в скалах выше находятся останки оленей с дополнительными зубцами, и точка за точкой добавляются по мере того, как древняя история оленей прослеживается вверх по скалам до современных видов. Мы знаем, что история жизни современного вида животных отражает историю предков этого вида, и то, что происходит в процессе развития оленей, можно напрямую сравнить с серией ископаемых. Общеизвестно, что у годовалого оленя в качестве рогов используются простые шипы, которые сбрасываются и на следующий год заменяются более крупными раздвоенными рогами. Каждый год рога теряются и отрастают новые, которые со временем становятся все более и более искусно разветвленными, таким образом, образуя серию стадий развития, которая точно повторяет общий порядок ископаемых рогов. Даже Агассис, который верил в особое сотворение мира и был противником эволюции, был вынужден указать на множество других примеров, главным образом среди беспозвоночных, где существовало аналогичное соответствие между онтогенезом существующих видов и их филогенетической историей, о чем свидетельствуют ископаемые останки их предков.

\* \* \* \* \*

Наконец, мы должны уделить более чем мимолетное внимание некоторым вымершим типам животных, которые занимают положение "связующих звеньев" между группами, ныне широко разделенными своим эволюционным расхождением с одними и теми же предками. Возможно, самым известным примером является *археоптерикс*, найденный в серии сланцев в Германии.

Это животное является одновременно пернатой летающей рептилией и примитивной птицей с бесчисленными рептильными структурами. Его короткая голова обладает челюстями, подобными челюстям ящерицы, все из которых снабжены зубами; его крылья состоят из пяти пальцев с когтями; его хвост состоит из длинного ряда суставов или позвонков, на которых попарно расположены крупные перья; его грудная кость плоская и похожа на тарелку, что напоминает грудную кость рептилий и заметно отличается от большой килевидной грудной кости современных летающих птиц, чьи большие мышцы потребовали развития кила для надежного крепления. Короче говоря, это животное было близко к тому моменту, когда рептилии и птицы разделились в эволюции, и хотя это была примитивная птица, в истинном смысле она является "недостающим звеном" между рептилиями и группой современных птиц. Другие ископаемые формы, такие как *гесперорнис* и *ихтиорнис*, останки которых встречаются в слоях более позднего времени, заполняют пробел между *археоптериксом* и птицами настоящего времени, поскольку, помимо прочего, они обладают зубами, указывающими на их происхождение от форм, подобных *археоптериксу*, в то время как в других отношениях они намного ближе к птицам более поздних эпох. То, что эти связи не уникальны, доказывается многочисленными другими примерами, известными науке, такими как те, которые соединяют амфибий и рептилий, древних рептилий и примитивных млекопитающих, а также те, которые находятся между различными отрядами определенных классов позвоночных.

Обобщая вышеизложенные факты и более обширные свидетельства, которые они иллюстрируют, мы узнаем, насколько достоверно свидетельство горных пород устанавливает эволюцию по-своему, как оно подтверждает закон повторения, продемонстрированный сравнительной эмбриологией, и как оно доказывает, что большие и меньшие подразделения животных следовали в своей эволюции тому же порядку, который независимо описал сравнительный анализ современных животных.

\* \* \* \* \*

Факты географического распространения составляют пятый раздел зоологической науки и независимый класс свидетельств, подтверждающих наличие эволюции. Этот отдел зоологии приобрел свой законный статус только после того, как другие подразделения достигли значительного роста. Многие натуралисты до Дарвина, Уоллеса и Вагнера замечали, что животные и растения отнюдь не равномерно распределены по поверхности земного шара, но до тех пор, пока доктрина эволюции не прояснила их видение, они не понимали значения этих фактов. Как и в случае со всеми другими разделами зоологии, непосредственные данные сами по себе знакомы, но поскольку они настолько очевидны, разум не ищет их интерпретации, а принимает факты за чистую монету. Хотя явления распространения не менее увлекательны для натуралиста и не менее эффективны в демонстрации эволюции, их всестороннее рассмотрение потребовало бы больше места, чем это оправдывает цель настоящего описания органической эволюции. Таким образом, можно дать лишь краткий обзор основных принципов этого предмета, чтобы можно было указать на их отношение к проблеме видов.

Даже в детстве мы узнаем много фактов о распространении животных; каждый знает, что львы встречаются в Африке, а не в Америке, что тигры обитают в Азии и Малайзии, что ягуар обитает в бразильских лесах и что американская пума, или горный лев, распространяется с севера на юг и с востока на запад по всем американским континентам. Появление различных человеческих рас в широко удаленных друг от друга местностях не менее знакомо и поразительно, поскольку

краснокожие в Америке, зулусы в Африке, монголы и малайцы на их собственных территориях демонстрируют ту же неравномерность в распространении, которая характерна также для всех других групп животных и растений. По мере расширения сферы наших знаний на нас все более и более сильное впечатление производит разнообразие и неодинаковая протяженность ареалов, занимаемых представителями каждого из разнообразных подразделений органического мира. Еще один факт, который становится значительным только тогда, когда наука привлекает к нему наше внимание, - это отсутствие на такой земле, как Австралия, высших млекопитающих, таких как европейский кролик. Гипотеза особого сотворения не может объяснить это отсутствие, исходя из предположения, что кролик непригоден для условий, существующих в названной стране, поскольку, когда этот вид был завезен в Австралию человеком, он развился и распространился с поразительной быстротой и разрушительным эффектом. Может показаться невозможным, что подобные факты могли обладать эволюционным значением, но они являются реальными примерами огромной массы данных, собранных натуралистами, которые увидели в них нечто, требующее интерпретации, и которые искали и нашли объяснение в формулах науки.

Общие принципы распространения проявляются с наибольшей ясностью при изучении животных и растений изолированных регионов, таких как острова. Галапагосские острова составляют группу, которая в значительной степени фигурировала в литературе по этому вопросу, отчасти потому, что сам Дарвин был очень впечатлен тем, что он обнаружил там во время своего знаменитого кругосветного путешествия на "Бигле". Они образуют скопление на Экваторе примерно в шестистах милях к западу от ближайшей точки соседнего побережья Южной Америки. Хотя ящерицы и птицы, обитающие в группе, несколько различаются между собой при переходе с острова на остров, в целом они больше всего похожи на виды соответствующих классов, населяющих Южную Америку. Почему это должно быть так? Согласно гипотезе особого сотворения, нет причин, по которым они не могли бы быть больше похожи на виды Африки или Австралии, чем на виды ближайшего материкового тела. Объяснение, данное эволюцией, ясное, простое и разумное. Дело в том, что характерные островные формы являются потомками иммигрантов, которые с наибольшей вероятностью были бы странниками с соседнего континента, а не из далеких стран. Достигнув рассматриваемого изолированного района, естественные факторы эволюции привели бы к тому, что их потомство в более поздних поколениях отличалось бы от первоначальных родительских типов, и таким образом на свет появился бы своеобразный галапагосский вид. Тот факт, что организмы, обитающие на различных островах этой группы, несколько различаются в меньших деталях, добавляет дополнительного обоснования эволюционной интерпретации, поскольку маловероятно, что все острова были заселены в одно и то же время подобными пришельцами с материка. Первые поселенцы в одном месте разослали бы колонии в другие, где независимая эволюция привела бы к появлению незначительных различий, свойственных одному острову. Таким образом, наука интерпретирует общее соответствие между животными Азорских островов и фауной северо-западной части Африки, ближайшего участка суши, откуда было бы наиболее естественно произойти предкам островной фауны.

Сухопутные улитки, населяющие различные группы островов, разбросанных по обширному пространству Тихого океана, предоставляют богатейший и наиболее идеальный материал для демонстрации принципов географического распределения. На Гавайских островах улитки семейства Achatinellidae встречаются в большом изобилии, и, подобно ящерицам Галапагосских островов, разные виды встречаются у разных представителей этой группы. В

пределах одного и того же острова они различаются от долины к долине, и корреляция между их географической изоляцией и специфическими различиями, с другой стороны, на которую впервые указал Гулик, делает это племя животных классическим материалом. В Полинезии и Меланезии водятся близкие родственники ахатинеллид, а именно партулы, которые, таким образом, находятся в относительной близости от ахатинеллид, а не на другом конце света. Более того, партулы не похожи друг на друга во всех группах Полинезии, где они встречаются; виды островов Общества абсолютно отличаются от видов Маркизских островов, Тонга, Самоанских и Соломоновых островов, хотя они близко сходятся по основным признакам, которые оправдывают их отнесение к одному роду. Геологические данные говорят нам о том, что эти острова когда-то были вершинами горных хребтов, поднимающихся с Тихоокеанского континента, который с тех пор опустился до такой степени, что горные вершины превратились в отдельные острова. Таким образом, сходство между гавайскими и полинезийскими улитками и более тесное сходство, проявляемое видами различных групп Полинезии, можно понять как признаки общего происхождения в широко распространенном континентальном сообществе, в то время как наблюдаемые различия показывают степень последующей эволюции по независимым линиям, последовавшей после изоляции ныне разделенных островов. Принцип может быть проработан еще более детально, поскольку оказывается, что в пределах одной группы различные формы населяют разные острова, эволюционируя по-разному в своих собственных окрестностях; в то время как на одном и том же острове популяции разных долин демонстрируют заметные эффекты дивергенции в более поздней эволюции, точно так же, как в случае классических ахатинелл Гавайских островов.

Общий и последовательный принцип, лежащий в основе этих и связанных с ними фактов, заключается в следующем: *существует общее соответствие между различиями, проявляемыми организмами двух регионов, и степенью изоляции или близости этих двух областей.* Таким образом, в разобщенных, но соседних районах Галапагосских островов и Южной Америки обитают виды, которые очень похожи друг на друга по причинам, указанным выше; в таких протяженных изолированных районах, как Австралия и ее окрестности, обитают особые существа, такие как яйцекладущие млекопитающие, и все сумчатые животные, за одним или двумя исключениями, такими как наш американский опоссум, - корреляция между геологической и географической неоднородностью, с одной стороны, и особенностью, с другой, которая укрепляет нашу уверенность в фаунистической эволюционной интерпретации фактов распространения.

Верно, что различные классы животных не всегда появляются с одинаковыми ареалами. Барьеры между двумя группами родственных видов не будут одинаковыми во всех случаях. Такой хребет, как Скалистые горы, будет держать пресноводную рыбу на расстоянии друг от друга, в то время как птицы и млекопитающие могут где-то в какой-то момент переправиться. Все эти вещи необходимо принимать во внимание при анализе явлений распространения, и многим факторам следует уделять должное внимание; но во всех случаях причины особого положения дел в географическом и биологическом отношениях обладают эволюционным значением.

Имея в своем распоряжении все факты естественной истории животных и единообразные принципы в каждой совокупности фактов, демонстрирующих эволюцию, неудивительно, что эволюционист, кажется, догматизирует, когда утверждает, что происхождение с адаптивными и дивергентными модификациями верно для всех видов живых существ. Дело завершено в том

виде, в каком оно существует на сегодняшний день, хотя еще более важно, что каждое новое открытие согласуется с тем, что уже известно, и занимает свое естественное место во всеобъемлющей доктрине органической эволюции. Поскольку это объяснение характеристик живого мира более разумно, чем любое другое, наука учит, что оно истинно.

## IV

### ЭВОЛЮЦИЯ КАК ЕСТЕСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС

Целью обсуждений до этого момента было изложение причин, вытекающих из основных классов зоологических фактов, для веры в то, что живые существа естественным образом трансформировались и стали такими, какие они есть сейчас. Даже если бы было возможно провести исчерпывающий анализ всех известных явлений строения, развития и последовательности окаменелостей животных, весь объем знаний не смог бы сделать эволюционное объяснение более реальным и очевидным, чем это показано простыми фактами и принципами, выбранными для составления вышеупомянутого плана. Мы имели дело исключительно с доказательствами факта эволюции; и теперь, убедившись, что это того стоит, мы можем обратиться к понятным и разумным доказательствам, найденным наукой, которые доказывают, что знакомые и повседневные "силы" природы способны вызвать эволюцию, если они действовали в прошлом так же, как и сегодня. Расследование выявило многие вспомогательные элементы всего процесса, и они настолько реальны и очевидны, что мы просто принимаем их как должное, не подозревая об их силе, пока наука не направит на них наше внимание.

По той или иной причине тем, кто впервые обращается к этой теме, трудно выбросить из головы мысль о том, что эволюция, даже если она когда-либо имела место, закончилась. Они считают тщетным ожидать, что при тщательном изучении современного порядка вещей можно обнаружить влияния, достаточно мощные, чтобы иметь какое-либо отношение к чудесному процессу эволюции в прошлом, продемонстрированному наукой. Натуралисты столетней давности придерживались аналогичного мнения относительно земли, рассматривая ее как неизменный продукт сверхъестественного творения, пока Лайель не привел их к пониманию того, что мир представляет собой пластичную массу, медленно изменяющуюся бесчисленными способами. То, что живые существа перестали эволюционировать, не более верно, чем то, что горы, реки и ледники застыли в своих окончательных формах; они могут казаться вечными только потому, что человеческая жизнь так коротка по сравнению с их полной историей. Подобно развитию континента, как его описывает наука, происхождение нового вида в результате эволюции, его расцвет, кульминация и окончательное вымирание могут потребовать тысячелетий; так что сторонний наблюдатель, который сам является лишь осознующим атомом в бурном потоке развивающейся органической жизни, живет недостаточно долго, чтобы наблюдать более чем малую часть всего процесса. Поэтому живые виды кажутся неизменными до тех пор, пока убежденность в истинности эволюции и знание научного метода, с помощью которого это убеждение утверждается, не направят изучающего вперед в дальнейших поисках эффективных причин процесса.

Биолог использует те же методы, что и геолог при изучении прошлой истории земной коры. Последний наблюдает за силами, действующими в наши дни, и сравнивает новые слои породы, которые сейчас формируются, со слоями более глубоких уровней; они настолько похожи, что он склонен рассматривать конструктивные влияния прошлого как идентичные тем, которые он

может наблюдать в действии сейчас. Точно так же биолог должен сначала изучить, как это сделали мы, принципы строения и развития животных и другие классы зоологических фактов, а затем он должен переключить свое внимание с мертвого объекта лабораторного анализа на работу органических машин. То, как организм живет своей жизнью в динамичных отношениях к разнообразным условиям существования, а также взаимные физиологические отношения многочисленных частей единого организма, свидетельствуют о действии определенных природных сил. Следовательно, его следующая задача - сравнить результаты, достигнутые этими факторами за то короткое время, пока их можно наблюдать в действии, с продуктами всего процесса органической эволюции, чтобы узнать, подобно геологу в своей области, что современные силы природы способны делать то, что разум говорит, что они делали в прошлом.

Когда предметом исследования была реальность эволюции, возможно, было удивительно обнаружить, что даже самые знакомые животные, такие как кошки и лягушки, предоставляли науке достаточные данные для формулирования ее принципов. Так же обстоит дело и с методом; нет необходимости выходить за рамки наблюдений за днем или неделей человеческой жизни, чтобы обнаружить действующие силы, столь же реальные и жизненно важные, как само существование животных и органической жизни. Это верно, потому что эволюция верна и потому что жизнь всех существ следует одному последовательному закону. Следовательно, наша задача гораздо проще, чем предполагает большинство людей; давайте оглянемся вокруг и классифицируем то, что мы можем наблюдать, расширяя наши знания на основе широкого спектра столь же естественных фактов, предоставляемых биологом.

Аналогии с паровозом и локомотивом неоднократно оказывались полезными при обсуждении факта эволюции, и даже в данной связи они все еще будут полезны. Эволюция этих мертвых машин была вызвана человеком, который, как элемент окружающей среды, был их создателем, а также руководителем их исторических преобразований. Результатом их изменений стала большая эффективность и лучшая адаптация к определенным требованиям, установленным самим человеком. Короче говоря, весь процесс совершенствования был методом проб и ошибок; новые изобретения часто оказывались бесполезными, и их отправляли на свалку, в то время как лучшая часть была, наконец, включена в типовую машину. Итак, вкратце, важными элементами в эволюции этих примеров были три; во-первых, *адаптация*, во-вторых, *создание новых деталей* и, в-третьих, *сохранение лучшего изобретения*.

Так ли устроены существа живого мира, что можно найти биологические эквиваленты этих трех основных элементов механической эволюции? Адаптированы ли организмы кобстоятельствам, контролирующим их жизнь, и способны ли они естественным образом изменяться от поколения к поколению и передавать свои качества своему потомству? Это определенные вопросы, которые ставят нас лицом к лицу с фундаментальными проблемами, относящимися к динамике или механизмам эволюции. Нам не нужно просить или ожидать найти полные ответы, поскольку мы знаем, что получить их невозможно. Но мы можем ожидать достижения нашей непосредственной цели, которая заключается в том, чтобы увидеть, что эволюция естественна. Наше внимание должно быть сосредоточено на трех биологических предметах - *адаптации*, *изменчивости* и *наследственности*, и мы должны понять, почему наука описывает их как реальные органические явления и результаты естественных причин.

\* \* \* \* \*

В самом начале, когда рассматривались общие характеристики живых существ, много говорилось об адаптации как универсальном явлении природы. Не утверждалось, что совершенство достигается каким-либо живым механизмом, но считалось, что в природе не существует места для организма, неспособного приспособиться к разнообразным условиям жизни. Должен быть установлен *способ жизни* и достигнута некоторая удовлетворительная степень адаптации, иначе животное или вид должны погибнуть. Исходя из этого фундаментального положения, мы обращаемся к природе в поисках двух видов естественных процессов или факторов: во—первых, тех, которые могут вызывать вариации в качестве *первичных факторов*, — аналогов человеческой изобретательности в случае локомотивной эволюции, - и *вторичных факторов* консервирующей природы, которые увековечивают более адаптивные органические изменения, вызванные первыми воздействиями; ясно, что последние не менее важны для эволюции, чем первые причины появления вариаций.

Термин "вариация" используется для обозначения естественного явления бытия или становления иным. Очевидным фактом является то, что ни один ребенок никогда не бывает в точности похож ни на одного из своих родителей, ни на кого-либо из своих более ранних предков; более того, ни один индивид ни в коем случае не может быть полностью похож на другого представителя своего собственного поколения или семьи. Этот отход от родительских условий и отсутствие согласия с другими, даже с ближайшими кровными родственниками, являются двумя знакомыми формами вариаций. Как правило, степень, в которой, как говорят, данный организм отличается по данному признаку, удобнее всего измерять разницей между его фактическим состоянием и общим средним показателем для его вида, даже если не существует такого понятия, как образец средней природы по всем своим качествам. Итак, вкратце, вариативность означает наличие некоторых различий между особью и ее родителями, ее братством и, в более широком смысле, всеми другими представителями ее вида.

Переходя теперь к причинам изменчивости, все бесчисленные отклонения живых существ можно отнести к трем видам первичных факторов; а именно, к влияниям *окружающей, функциональным* и *врожденным*, которые воздействуют на организм по-разному и в разное время его жизни. Мы узнаем, что эволюционные ценности этих трех классов ни в коем случае не равны, но мы делаем большой шаг вперед, когда осознаем, что среди вещей, которые мы видим каждый день, есть факты, демонстрирующие реальность трех видов природных сил, вполне способных изменять характер органических механизмов.

"Окружающая среда" организма - это все, что находится вне самого существа. Следовательно, в случае животного оно включает других представителей его собственного вида и другие организмы, которые охотятся на его виды или служат ему пищей, а также весь ряд неорганических воздействий, которые первыми приходят на ум при использовании этого термина. Например, окружение льва включает других львов, которые либо являются членами его собственной семьи, либо, если они живут в том же регионе, являются его более или менее активными соперниками и конкурентами. Во-вторых, существуют другие виды животных, жизнь которых тесно связана с жизнью льва, такие как антилопы или зебры, на которых охотятся, и человек-охотник, жертвой которого может стать сам лев. Кроме того, существуют противоположные влияния неорганической природы, которые требуют определенной корректировки деятельности льва. Свет и темнота, жара и холод и другие факторы оказывают прямое и большее или меньшее воздействие на жизнь льва, хотя в данном случае эти эффекты менее очевидны, чем в случае с низшими организмами.

Реальность изменений, обусловленных неорганическими элементами окружающей среды, очевидна повсюду. Те, кто провел много времени на солнце, знают, что солнечные ожоги могут возникнуть в результате воздействия факторов этого класса. Количество солнечного света, падающего на лес, будет просачиваться сквозь верхушки деревьев таким образом, что некоторые растения под ними будут расти лучше других, тем самым вызывая вариации между особями, которые, возможно, произошли от множества семян одного родительского растения. Во время длительной засухи растения не могут расти со скоростью, которая является обычной для их вида, и поэтому может возникнуть множество вариаций на пути заторможенного развития.

Затем существуют вариации второго класса, более сложные по своей природе, чем прямое воздействие окружающей среды, а именно функциональные результаты использования и неиспользования. Кузнец использует мышцы своих рук более постоянно, чем большинство других мужчин, и его длительные упражнения приводят к увеличению его мышечной мощности. Все эти несколько органических систем способны к значительному развитию при разумных упражнениях, как всем известно. Если бы функциональные изменения в результате использования были нереальными, то рутина спортзала и классной комнаты оставила бы тело и разум такими, какими они были раньше. Более того, все мы знакомы с противоположными последствиями неиспользования. Паралич руки приводит к прекращению ее роста. Когда в результате падения повредились мышцы и нервы конечности ребенка, эта структура может не успевать за ростом других частей тела в результате ее неиспользования. Это простые примеры широкого спектра явлений, повсеместно проявляющихся животными и даже человеческим организмом, демонстрирующие пластичность органического механизма и его модификацию функциональными первичными факторами вариации.

Но гораздо большее число вариаций, по-видимому, обусловлено так называемыми врожденными причинами, которые резко контрастируют с влияниями первого и второго классов. Совершенно верно, что влияния третьего класса не могут быть уверенно и непосредственно продемонстрированы, как другие, но какими бы отдаленными и расплывчатыми они сами по себе ни казались, их эффекты очевидны и реальны, и в то же время их эффекты следует четко отличать от продуктов двух других видов. Врожденные факторы заложены в физическом наследии организма, и их результаты часто проявляются до того, как индивид подвергается воздействию окружающей среды и до того, как он начинает использовать свои различные органы. Например, общеизвестно, что у ребенка со светлыми волосами и голубыми глазами могут быть темноглазые и шатенские родители. Факт различия - это феномен вариации; причины этого факта нельзя найти ни в какой другой категории, кроме той, которая включает наследственное и врожденное влияние родителей на потомство. *То, как* такие причины вызывают эффект, в данной связи менее важно, чем естественный *факт* врожденной изменчивости. Наука, однако, многое узнала о причинах, о которых идет речь, как мы увидим позже.

Таким образом, первый шаг, необходимый для эволюции и преобразования органических механизмов, оказывается совершенно естественным, когда мы уделяем лишь мимолетное внимание некоторым очевидным явлениям жизни. Факт "становления другим" не может быть подвергнут сомнению без предъявления обвинения нашей наблюдательности, и мы должны верить в это из-за его реальности, даже несмотря на то, что окончательный анализ способа производства вариаций различного рода остается на будущее.

Узнав, что животные способны изменяться различными способами, следующий вопрос заключается в том, могут ли вариации передаваться будущим поколениям под действием вторичных факторов. Давным-давно Бюффон утверждал, что прямое воздействие окружающей среды непосредственно передается по наследству, хотя способ этого наследования не был описан; это просто предполагалось и принималось как должное. Таким образом, более темный цвет кожи тропических человеческих рас Бюффон рассматривал бы как совокупный результат прямого воздействия солнца. Ламарк придавал большее значение косвенным или функциональным вариациям, обусловленным факторами использования и неиспользования, а также предполагал как самоочевидное, что такие эффекты передаются как "приобретенные признаки". Это выражение имеет техническое значение, поскольку оно относится к вариациям, которые добавляются в течение индивидуальной жизни ко всей группе наследственных качеств, которые делают любое животное особым видом организма. Если эволюция вообще имеет место, любой новый вид организма, происходящий от другого родительского типа, должен действительно приобрести свои новые характеристики, но лишь немногие из вариаций, появляющихся в течение жизни животного, обязаны своим происхождением функциональным воздействиям и влияниям окружающей среды, последствия которых заслуживают названия "приобретенных признаков" только в особом биологическом смысле.

В резком контрасте с ламаркианством, так называемым, — хотя оно и не возникло в сознании известного деятеля науки, чье имя оно носит, — находится доктрина естественного отбора, впервые предложенная в полной форме Чарльзом Дарвином. Эта доктрина представляет собой совершенно естественное описание метода, с помощью которого эволюционируют организмы, делая весь акцент на врожденных причинах изменчивости, хотя реальность других видов изменений не ставится под сомнение. Но контраст между дарвинизмом и другими описаниями вторичных факторов лучше всего можно провести после несколько детального обсуждения первого, которое завоевало поддержку большинства современных естествоиспытателей. Однако мы не должны продолжать, не указав, что, как бы сильно ни отличались объяснения, данные различными учеными, все они сходятся в явном признании полной естественности как вторичных, так и первичных факторов эволюции.

\*\*\*\*\*

Доктрина естественного отбора образует наилучшую основу для подробного обсуждения того, как эволюция происходила в прошлом и как она продолжается сегодня. Это верно, потому что это было первое описание программы природы, которое убедило научный мир, и потому что его основные элементы выдержали испытание временем так, как ни одна другая доктрина. Многие были добавлены к нашим знаниям о природных процессах в постдарвинистские времена, и новые открытия во многих отношениях дополнили и укрепили первоначальную доктрину, хотя они и исправили некоторые незначительные детали на основе более полного исследования.

С самого начала необходимо четко понимать, что доктрина Дарвина касается в первую очередь *метода* а не доказательств фактического *факта* эволюции. Большинство тех, кто не знаком с принципами науки, считают, что Дарвин открыл этот процесс; но их мнение неверно. Реальность естественных изменений как универсального атрибута живых существ была ясно продемонстрирована задолго до того, как Дарвин написал замечательную серию книг, влияние которых ощущалось за пределами области биологии и на самых границах организованного знания повсюду. "Происхождение видов" было опубликовано в 1859 году, и только последняя из

четырнадцать его глав посвящена изложению доказательств того, что эволюция истинна. В этом томе Дарвин представил результаты более чем двадцатипятилетнего терпеливого изучения явлений природы, используя наблюдения за дикой жизнью во многих регионах, которые он посетил, когда был натуралистом на "Бигле" во время его знаменитого кругосветного путешествия. Он также подробно рассмотрел результаты работы селекционера с домашними животными и впервые показал, что последние имеют эволюционное значение. Поскольку его логическое изложение широкого ряда фактов в этом и последующих томах так много сделало для того, чтобы убедить интеллектуальный мир в разумности эволюции, Дарвина обычно и ошибочно называют основателем этой доктрины. Интересно мимоходом отметить, что Альфред Рассел Уоллес представил точно такую же схему функционирования природы примерно в то же время, что и утверждение Дарвином своей теории естественного отбора. Но сам Уоллес сказал, что большая заслуга принадлежит последнему исследователю, который провел более полный анализ на основе гораздо более обширных наблюдений и исследований.

Фундаментальный момент, из которого исходит учение о естественном отборе, заключается в том факте, что все существа более или менее совершенно приспособлены к обстоятельствам, с которыми им приходится сталкиваться при ведении своей жизни; именно по этой причине так много говорилось в предыдущих публикациях об универсальном проявлении органической адаптации. Животное не является независимым существом; его жизнь переплетена с жизнями бесчисленного множества других существ, и сама его живая субстанция была создана из материалов, которые вместе с их энергетическими запасами были извлечены из окружающей среды. Таким образом, каждое животное вовлечено в непрестанную борьбу за получение свежей пищи и новой энергии, в то же время оно вовлечено в многосторонний конфликт с ордами меньших и больших врагов. Он должен возобладать над всеми ними, или он должен безоговорочно сдаться и умереть. Компромисса быть не может, ибо огромная совокупность, которую мы индивидуализируем как окружающую среду, сурова и непреклонна, и она никогда не смягчается даже на мгновение перемирия.

Таким образом, жить - значит быть приспособленным к успешной войне; и вопрос о способе происхождения видов может быть переформулирован как исследование происхождения разнообразных приспособлений, благодаря которым виды получают возможность соответствовать условиям жизни. Почему адаптация является универсальным явлением органической природы?

Ответ на этот вопрос, данный дарвинизмом, может быть сформулирован настолько просто, что покажется почти абсурдным. Дело в том, что если когда-либо существовали какие-либо неадаптированные организмы, то они исчезли, оставив мир своим более эффективным сородичам. Естественный отбор оказывается непрерывным процессом проб и ошибок в гигантских масштабах, поскольку в нем задействована вся живая природа. Его элементы ясны и реальны; более того, они настолько очевидны, когда к ним привлекается наше внимание, что мы удивляемся, почему их действие не было понято много веков назад. Этими элементами являются (1) повсеместное распространение вариаций, (2) чрезмерная естественная скорость размножения, (3) борьба за существование, вытекающая из вышеизложенного, (4) последующее устранение непригодных и выживание только тех, которые удовлетворительно адаптированы, и (5) наследование врожденных вариаций, которые способствуют успеху в борьбе за существование. Верно, что эти элементы ни в коем случае не являются конечными

причинами эволюции, но их сложность не уменьшает их значимости и эффективности как непосредственных факторов процесса.

\* \* \* \* \*

Возвращаясь к первому предложению, мы возвращаемся к теме вариации, которая обсуждалась ранее, с целью продемонстрировать ее реальность. Ежедневных наблюдений достаточно, чтобы убедить нас в том, что никогда не бывает двух совершенно одинаковых во всех отношениях живых существ. Причина в том, что многие детали органической структуры сами по себе изменчивы, так что целый организм не может быть похож на другой ни в материальном, ни в функциональном отношении, и, более того, для животного было бы невозможно быть связанным с условиями окружающей среды таким же образом, как другой представитель его вида, если бы не было возможности, чтобы два объекта занимали одно и то же пространство в одно и то же время! Индивидуальные различия в физическом сложении проявляются у любого помета котят от идентичных родителей; требуется только тщательное обследование, чтобы обнаружить различия в форме голов, длине хвостов и в любых других признаках. Иногда различия менее очевидны в физических качествах, чем в расположении духа, поскольку такие различия можно обнаружить среди родственных котят с такой же вероятностью, как и среди детей, принадлежащих к одной человеческой семье.

Все организмы не только различаются, но и, по-видимому, изменяются в чем-то сходным образом. В то время как современные исследования пролили много света на отношения между вариациями и их причинами, имеющие особую ценность в случае врожденных феноменов, величайший прогресс со времен Дарвина состоит в демонстрации натуралистами, которые использовали трудоемкие методы статистического анализа, того, что законы, согласно которым возникают различия, остаются одними и теми же, где бы ни рассматривались факты. Одной иллюстрации будет достаточно, чтобы показать общий характер этого результата. Если бы люди из большого собрания сгруппировались в соответствии с их различным ростом в дюймах, мы обнаружили бы, что, возможно, половина из них сошлась бы в том, что их рост составляет от пяти футов восьми дюймов до пяти футов девяти дюймов. Следующими по величине группами будут те, кто чуть ниже и выше этого среднего класса, а именно классы от пяти футов семи до восьми дюймов и от пяти футов девяти до десяти дюймов. Меньшее количество особей было бы в группах от пяти футов пяти до шести дюймов и от пяти футов десяти до одиннадцати дюймов, и еще меньшее количество составляло бы более экстремальные группы по разные стороны от них. Если бы все сообщество включало достаточное количество людей, было бы обнаружено, что класс с данным отклонением от среднего в одном направлении будет содержать примерно такое же количество особей, как класс, находящийся на таком же расстоянии от среднего в противоположном направлении. Принимая во внимание относительные цифры в нескольких классах и различные степени, в которых они отклоняются от среднего значения, математик описывает весь феномен изменения человеческого роста с помощью краткой формулы, которая очерчивает так называемую "кривую ошибки". Изучив тысячу человек, он может сказать, сколько их было бы в различных классах, если бы у него были измерения десяти тысяч индивидуумов, и сколько было бы в еще более экстремальных классах очень низкорослых и очень высоких людей, которых могло бы не быть среди тысячи человек.

Невозможно объяснить, почему вариация должна следовать этому или любому другому математическому закону, не вдаваясь в излишне подробное обсуждение законов ошибки. Сами

математики говорят нам в общих чертах, что наблюдения, которые они так просто описывают своими формулами, являются результатом так называемой случайности, под которой они подразумевают, что совместноедействие многочисленных, разнообразных и некоррелированных факторов приводит к этому результату, а не, конечно, что существует такая вещь, как беспричинное событие или феномен.

Всякий раз, когда какая-либо обширная серия сходных организмов изучалась с учетом вариаций определенного признака, вариации группируются таким образом, чтобы их можно было описать идентичными или сходными кривыми погрешности. Безусловно, важно, что это справедливо для таких разнообразных признаков, наугад приведенных в списках литературы, как количество лучевых цветков белых маргариток, количество ребер на листьях бука и полосок на коробочках маков, оттенки цвета человеческих глаз, количество шипов на спинках креветок и количество дней, в течение которых гусеницы питаются, прежде чем превратиться в куколочку.

Подводя итог вышеизложенным фактам, мы узнали, что вариабельность универсальна во всем живом мире и что первичными факторами, вызывающими органические различия — аналогами человеческой изобретательности в случае неработающих механизмов — являются естественные влияния окружающей среды, физиологическая активность организма и врожденная наследственность. Этим факторам придается различное значение в эволюции новых видов, как мы сможем увидеть более ясно на более позднем этапе, но существенным моментом здесь является то, что они не являются нереальными, хотя они пока не могут быть описаны наукой в окончательных аналитических терминах.

\*\*\*\*\*

Теперь мы подходим ко второму элементу всего процесса эволюции, а именно к тому, что мы можем назвать перепроизводством или чрезмерным размножением. Подобно вариации и многим другим явлениям природы, это настолько реально и естественно, что ускользает от нашего внимания до тех пор, пока наука не представит это перед нами в новом свете. Нормальная скорость размножения *всех видов животных* такова, что если бы ее не контролировать, любой вид организма за относительно короткое время заполнил бы землю или моря. То, что это универсальная истина, очевидно из любой иллюстрации, которая может быть выбрана. Давайте возьмем случай с растением, которое живет один год и дает два семени, прежде чем засохнет и умрет; предположим, что каждое из этих семян дает взрослое растение, которое, в свою очередь, живет один год и образует два семени. Если бы этот процесс продолжался без какого-либо вмешательства, двадцатое поколение через столько же лет состояло бы из более чем миллиона потомков исходного двусемянного однолетнего растения, при условии только, что каждая особь в течение прошедших лет жила нормальной жизнью и размножалась с естественной скоростью. Но подобный результат невозможен из-за самой природы, которая заставляет однолетние растения размножаться таким образом, как они это делают. Давайте рассмотрим случай с парой птиц, которые производят на свет по четыре детеныша в каждое из четырех сезонов года. Мало кто был бы готов к цифрам, перечисляющим потомство одной-единственной пары птиц по истечении пятнадцати лет, если бы опять же все особи жили полноценной и нормальной жизнью: к концу указанного срока было бы более двух тысяч миллионов потомков. Английский воробей живет на этом континенте немногим более пятидесяти лет; он счел условия в этой стране благоприятными, потому что встретил мало естественных врагов, подобных тем, что были на его первоначальной родине, и, как следствие,

он размножился с поразительной скоростью, так что вторгся почти во все части Северной Америки, вытеснив многие виды певчих птиц до него. Около двадцати лет назад Дэвид Старр Джордан писал, что если бы английский воробей продолжал размножаться с естественной для того времени скоростью, то еще через двадцать лет на каждый квадратный дюйм территории штата Индиана приходилось бы по одному воробью; но, конечно, природа позаботилась о том, чтобы такого результата не произошло. Один морской угорь может произвести пятнадцать миллионов икринок за один сезон, и если бы этот естественный прирост не был остановлен, океан за несколько лет полностью наполнился бы морскими угрями. Иногда один солитер, паразитирующий в организме человека, производит триста миллионов эмбрионов; тот факт, что это животное относительно редкое, отвлекает наше внимание от вызывающей тревогу плодовитости этого вида и чрезмерных темпов его естественного увеличения. Пожалуй, самые удивительные цифры - это те, которые были установлены исследователями бактерий и других микроорганизмов. Известно много видов этих примитивных существ, у которых потомков одной особи насчитывается от шестнадцати до семнадцати миллионов после двадцати четырех часов развития при обычно благоприятных условиях. Хотя одиночная палочковидная особь, взятая за отправную точку, может быть меньше одной пяти тысячной дюйма в длину, в естественных условиях она размножается со скоростью, которая *в течение пяти дней* заставила бы ее потомков *заполнить все океаны на глубину до одной мили*. Это факт, а не гипотеза; размер одного организма известен, и скорость его естественного увеличения известна, так что выяснить, каким был бы результат за данное время, - всего лишь вопрос простой арифметики.

Даже в случае с теми животными, которые размножаются медленнее, перенаселение земли произошло бы за очень короткое время. Дарвин писал, что даже медленно размножающийся человеческий вид удвоился за предыдущую четверть века. Обычно слон доживает до ста лет; он начинает размножаться в возрасте тридцати лет и обычно производит на свет шестерых детенышей к тому времени, когда ему исполняется девяносто. Начиная с одной пары слонов и предполагая, что каждая рожденная особь должна прожить полноценную жизнь, потребуется всего восемьсот лет, чтобы произвести на свет девятнадцать миллионов слонов; еще столетие или два, и для последнего поколения слонов не останется места. Совершенно очевидно, что такой результат не реализован в природе, но это происходит из-за других естественных сдерживающих факторов, а не потому, что естественные темпы прироста репродуктивной функции далеко не чрезмерны.

Третьим элементом процесса естественного отбора является борьба за существование, которая в значительной степени является прямым следствием чрезмерного размножения. Поскольку природа создает больше особей, чем она может прокормить, каждое животное вовлечено в многосторонние сражения с бесчисленными врагами, и победа иногда остается за одним, а иногда и за другим участником конфликта. Выживший отворачивается от одного поверженного врага только для того, чтобы оказаться вовлеченным в смертельную схватку с другими атакующими силами. Куда бы мы ни посмотрели, мы находим свидетельства непрекращающейся борьбы за жизнь, и кажущийся мирным луг или пруд часто оказывается ареной ожесточенных сражений и трагической смерти, которые ускользают от нашего внимания только потому, что противоборствующие армии немые.

Существование сообщества муравьев, часто включающего больше особей, чем целое европейское государство, зависит от его способности одерживать верх над другими сообществами, с которыми оно может ввязываться в кровопролитные войны, где потери в

одном сражении могут превышать потери при Геттисберге. Развивающиеся морские угри находят множество врагов, которые значительно сокращают их численность еще до того, как они успевают вырасти даже в младенческом возрасте. Однолетнее растение не дает миллиона живых отпрысков за двадцать лет, потому что семена не всегда попадают на благоприятную почву, не всегда получают должное количество солнечного света и влаги и не всегда ускользают от глаз птиц и других животных, питающихся семенами. Эти три иллюстрации подчеркивают тот факт, что существуют три класса природных условий, которым должно соответствовать каждое живое существо, если оно хочет преуспеть в жизни. В деталях, борьба за существование является *внутривидовой*, включающей в себя ту или иную форму конкуренции между представителями одного вида; она *межвидовой*, поскольку конфликт ведется каждым видом с другими видами живых существ; и, наконец, она включает в себя приспособление жизни к *неорганическим влияниям* окружающей среды. Хотя может показаться неоправданным говорить о жаре, холоде и солнечном свете как о врагах, прямое воздействие этих сил следует учитывать с не меньшей уверенностью, чем атаки живых врагов.

Три этапа борьбы за существование настолько важны не только в чисто научном отношении, но и в связи с анализом биологии человека, что мы можем немного углубиться в их детали, рассматривая их в обратном порядке. Что касается влияния окружающей среды, то уже было отмечено, что неблагоприятное окружение сокращает численность растений любого поколения, и это типично для жизненной ситуации повсюду. Английские воробьи гибнут от продолжительного холода и снега так же верно, как и от ястреба. Пруд, в котором обитают бактерии и простейшие, может пересохнуть, и эти организмы могут погибнуть миллиардами. Даже человеческий род нельзя считать освобожденным от необходимости вести такого рода естественную борьбу, поскольку десятки и сотни людей ежегодно умирают от замерзания, солнечного удара и жажды в пустыне. Неизвестные тысячи людей погибли в море от штормов и кораблекрушений, в то время как зарегистрированные жертвы в результате землетрясений, извержений вулканов и приливных волн за последние двадцать восемь лет составили почти сто пятьдесят тысяч человек. Принимая во внимание подобные факты, нельзя недооценивать влияние неорганических влияний на все формы органической жизни.

Во-вторых, жизненная борьба включает в себя сражения каждого вида с другими видами живых существ, интересы которых противоположны. Отношения простейших и бактерий, морских угрей и других рыб, английских воробьев и ястребов, растений и травоядных животных являются типичными примерами универсального конфликта, в который так или иначе вовлечены все организмы. Опять же, совершенно очевидно, что люди должны каждый день участвовать в той или иной форме войны с другими биологическими видами. Для того, чтобы обеспечить человечество пищей, необходимо пожертвовать жизнями бесчисленных диких организмов в дополнение к огромному количеству домашних животных, выращенных человеком, только для того, чтобы они могли быть уничтожены. Волк, дикая кошка и пантера исчезли из многих наших восточных штатов, где они раньше обитали, в то время как огромные стада бизонов и диких лошадей больше не бродят по западным прериям. Поскольку тот или иной человеческий интерес был несовместим с благополучием этих животных, они были изгнаны более сильными захватчиками.

То, что победа не всегда остается за человеком-соперником, трагически демонстрируют последствия непрекращающихся нападений на человека, совершаемых только одним видом живого врага — *бациллой туберкулеза*. Каждый год более ста двадцати пяти тысяч жителей

Соединенных Штатов умирают, потому что они не в состоянии противостоять его постоянным атакам; пять миллионов живущих сейчас американцев обречены на смерть от рук этих палачей, и цифры должны быть более чем удвоены, чтобы покрыть человеческие потери в битвах с полками всех видов бактерий, вызывающих болезни.

Конкуренция между особями одного и того же вида является третьей частью борьбы за существование, и она часто непревзойденна по своей жестокости. Когда два львенка из одного помета начинают подменять друг друга, они, естественно, должны соревноваться на одной территории, и их соперничество более острое, чем то, в котором участвуют они оба и молодой лев, родившийся в десяти-пятнадцати милях друг от друга. Семена одного родительского растения, попавшие в ограниченную зону, будут вовлечены в конкурентную борьбу за существование, которая будет гораздо более интенсивной, чем многие другие аспекты природной войны. Короче говоря, интенсивность конкуренции будет прямо пропорциональна сходству двух организмов по строению и ситуации и вытекающему из этого сходству жизненного благополучия. Интересы белого человека и индейца столкнулись друг с другом несколько сотен лет назад, и победили более могущественные колонисты. Принятие на себя бремени белого человека слишком часто демонстрирует естественный эффект разнообразия интересов и доминирования более сильного над более слабым. В любом цивилизованном сообществе производитель, фермер, финансист, юрист и врач должны бороться за свое существование в условиях своего тотально неорганического и социального окружения; и поскольку целью каждого из них является зарабатывание себе на жизнь, они являются конкурентами. Но соревнование становится более захватывающим, когда в нем участвуют брокер и поверенный, юрист и законовед, финансист и магнат, потому что в каждом случае участники стремятся к одинаковой потребности в успехе.

Хотя острота конфликта, навязанного природой, несколько смягчается в случае социальных организмов, где сообщество конкурирует с сообществом и нация с нацией, еще не разработана форма социальной организации, в которой индивидуальное соперничество, ведущееся членами одного сообщества, было бы устранено. Это неумолимый закон природы, согласно которому все живые существа должны ежедневно и ежечасно бороться за саму свою жизнь, потому что с каждым новым поколением в мир приходит так много людей, что места для всех не хватает. Ни один организм не может избежать борьбы за существование иначе, как безоговорочной капитуляцией, которая приводит к смерти. Куда бы мы ни обратились, чтобы исследовать явления органической жизни, мы не можем найти ничего, кроме изнурительной войны, в которой признать поражение - последний и жестокий удел каждого участника.

\* \* \* \* \*

Каковы теперь результаты вариативности, чрезмерного размножения и конкуренции? Поскольку некоторые должны умереть, потому что природа не может поддерживать все, что она производит, поскольку лишь небольшая часть тех, кто вступает в жизнь, может найти точку опоры или успешно противостоять ордам своих врагов, кто же из них выживет? Несомненно, те, у кого есть хотя бы малейшее преимущество перед своими собратьями, будут жить, когда их товарищи погибнут. Невозможно, чтобы результат мог быть иным; это неизбежно следует из того, что было описано ранее. Весь процесс имеет свои положительные и отрицательные аспекты: выживание наиболее приспособленных и устранение непригодных. Возможно, правильнее было бы сказать, что более реальным элементом является негативный, поскольку

те, кто наименее способен противостоять своим живым врагам и разрушительным условиям неорганической природы, погибают первыми, в то время как другие смогут продлить борьбу на более длительный или более короткий период, прежде чем они тоже сдадутся. Таким образом, уничтожение непригодных оставляет поле деятельности более приспособленным, то есть тем, которые изменяются таким образом, что полностью или, по крайней мере, частично адаптированы для ведения эффективной жизни. Таким образом, дарвинизм объясняет универсальное условие органической адаптации, показывая, что оно существует потому, что в природе нет места некомпетентным.

\* \* \* \* \*

Наконец, мы подходим к процессу наследования с точки зрения Дарвина и его роли в производстве и совершенствовании новых видов. В каждом конкретном случае, сказал Дарвин, эффективность или неэффективность животного зависит от его характеристик наследственной или врожденной природы. Вариации этих качеств создают множество более или менее различных индивидуумов, из которых безличная природа выбирает лучших, отбрасывая сначала низших. Организм, безусловно, может изменяться в прямой ответ на воздействие окружающей среды или в результате косвенных результатов использования и неиспользования, но только в том случае, если он так устроен наследственностью, что способен изменяться адаптивно. Следовательно, окончательную основу жизненного успеха следует искать в унаследованных конституциях органических форм.

По той причине, что качества, сохраняющие существование животного, уже являются врожденными, они уже передаются по наследству, как утверждал Дарвин. Со времен Дарвина было многое выяснено о процессе наследования и его физической основе, а новые открытия подтвердили основную истину утверждения Дарвина о том, что только врожденные признаки обладают реальной силой в эволюции видов.

Мы должны посвятить некоторое время теме наследования на более позднем этапе, но прежде чем оставить этот вопрос, здесь необходимо установить дополнительный момент; процесс отбора непосредственно касается врожденных результатов, как наследуемых признаков, которые приводят к успеху или неудаче в жизни, но, делая это, он действительно выбирает группу врожденных факторов, стоящих за их воздействием и предшествующих ему. Например, обезьяна, которая выживает благодаря своей превосходной хитрости, делает это потому, что она изменяется от рождения в улучшенном направлении; и факторы, которые сделали ее более совершенной, косвенно, но не менее определенно сохраняются благодаря сохранению их результатов в плане эффективности. Таким образом, наследственные штаммы - это конечные объекты, отобранные на основе органических конституций, которые они определяют и производят.

Естественный отбор, как и весь этот сложный процесс, представляет собой просто метод проб и ошибок в гигантских масштабах. Природа такова, что создаются тысячи различных особей для того, чтобы всего лишь горстка или только один выживший мог быть выбран для того, чтобы нести бремя продолжения рода в следующем поколении. Действие природного процесса носит, так сказать, судебный характер. Мы можем уподобить многочисленные и разнообразные условия жизни такому же количеству присяжных, перед которыми должно предстать каждое живое существо для вынесения суждения о его пригодности или недостатке. Должен быть вынесен единогласный вердикт о полном или частичном одобрении, иначе животное умрет,

поскольку невыполнение хотя бы одного жизненно важного условия приводит к неминуемому уничтожению. Конечно, мы не можем рассматривать отбор как нечто подобное примитивному сознательному выбору. Именно потому, что мы индивидуализируем всю сложную совокупность мира как "Природу" с большой буквы "Н", так много людей бессознательно начинают думать о ней как о человекоподобной личности. Тот, кто пойдет дальше и будет считать, что вся природа на самом деле обладает сознанием и является местом обитания сверхъестественного начала, должен остерегаться логических результатов такого взгляда. Что мы должны думать об этическом статусе такой сознательной силы, которая вызывает появление на свет бесчисленных миллионов существ и безжалостно заставляет их сражаться друг с другом до тех пор, пока жестокая и трагическая смерть не положит конец их существованию?

Но это метафизический вопрос, которым нам не нужно заниматься в данном обсуждении; важным моментом является то, что среди повседневных событий жизни есть процессы, которые вполне подходят для объяснения состояния адаптации, проявляемого различными формами животных. Эти процессы реальны и естественны, а не плод воображения или искусственности, и поэтому они сохраняются, даже несмотря на то, что станет ясно, что многое еще предстоит узнать о причинах изменчивости и ходе биологического наследования. Дарвин был первым, кто утверждал, что естественный отбор - это всего лишь часть естественного метода осуществления эволюции. Как таковой, он довольствуется признанием вариаций и не интересуется происхождением модификаций; он принимает очевидный факт, что врожденные вариации наследуются, хотя и оставляет вопрос о том, как они наследуются, для дальнейшего изучения. Поскольку доктрина естественного отбора не претендует на ответы на все вопросы, выдвигаемые научной любознательностью, не следует предполагать, что она не справляется со своей непосредственной целью - дать естественное объяснение того, как эволюция может быть частично объяснена.

\* \* \* \* \*

Прежде чем перейти к постдарвинистским исследованиям, которые так много сделали для расширения представлений о естественной эволюции, давайте рассмотрим противоположное объяснение, данное Ламарком и его последователями. Как мы указывали ранее, ламаркианство - это название, данное доктрине о том, что модификации, отличные от тех, которые обусловлены врожденными факторами, могут входить в наследие вида и могут добавляться к тем, которые уже объединены в качестве специфических характеристик конкретного вида. Давайте возьмем жирафа и его длинную шею в качестве конкретного примера. Большая длина этой части тела, очевидно, носит адаптивный характер, позволяя животному перебирать более мягкие побеги кустарников и деревьев. Позвоночный столб шеи состоит точно из того же количества костей, что и у короткошеих родственников этой формы, так что мы вправе принять как факт эволюцию длинной шеи жирафа путем удлинения каждого из изначально более коротких позвонков. Ламарковское объяснение этого факта состояло бы в том, что самые ранние формы в родословной жирафа как такового вытягивали шею во время еды, и что эта своеобразная функция с соответствующей структурной модификацией стала привычной. Небольшое увеличение, вызванное любой отдельной особью, было бы унаследовано и передано бы жирафам следующего поколения; другими словами, был бы унаследован индивидуально приобретенный признак. Затем молодые жирафы следующего поколения зародятся не там, где их родители, а в более продвинутом состоянии. Таким образом, продолжая вытягивать шею и

продолжая передавать удлиненное состояние, можно было бы достичь большой длины этой части тела у современного жирафа.

Объяснение естественного отбора было бы совершенно иным. Сторонник Дарвина сказал бы, что все молодые жирафы любого поколения будут различаться по длине шеи. Те, у кого шея длиннее, имели бы небольшое преимущество перед своими собратьями в расширенной сфере своей пастбищной территории. Будучи лучше питаемыми, чем другие, они были бы сильнее, и поэтому у них было бы больше возможностей убежать от своих плотоядных врагов, таких как лев. По той причине, что их вариации были бы врожденными и, следовательно, уже передавались по наследству, их потомство отличалось бы по степени развития, и дальнейший отбор особей с более длинной шеей привел бы к современному результату.

Объяснение Ламарка сталкивается с одной серьезной трудностью, которая не решается второй, поскольку оно требует некоторого метода, с помощью которого физическое изменение может быть внесено в поток наследования. До сих пор эта трудность не была преодолена, и нынешний вердикт науки состоит в том, что передача признаков, приобретенных в результате не врожденных факторов, не доказана. Было бы ненаучно утверждать, что это не может быть доказано в будущем, но есть веские *априорные* основания для неверия в этот принцип, хотя, более того, результаты экспериментов, которые были предприняты для проверки его истинности, были полностью отрицательными. Крысам и мышам отрезали хвосты, чтобы посмотреть, подействует ли это увечье на их детенышей, и хотя это делалось более ста поколений подряд, длина хвоста не менялась. Совершенно не подозревая о научной проблеме, многие человеческие расы проводили точно такие же эксперименты на протяжении веков. В некоторых классах китайского языка ступни молодых девушек были перевязаны таким образом, что получалась маленькая, деформированная ступня, но это не привело к какому-либо наследственному уменьшению размера ступней китайских женщин. Практиковалось много других подобных увечий, как, например, сплющивание черепа некоторых североамериканских индейцев, но это уродство должно повторяться с каждым новым поколением. Одно за другим дела, которые должны были дать положительные показания, были повторно расследованы, с результатом, о котором говорилось выше. Следовательно, кажется, что наследственность и врожденные модификации должны играть гораздо большую роль в эволюции видов.

\* \* \* \* \*

Доктрина естественного отбора сформировалась в сознании Дарвина главным образом благодаря трем мощным влияниям; это были, во-первых, геологическая доктрина униформизма, предложенная Лайеллом, во-вторых, его собственные наблюдения за дикой жизнью во многих странах и его анализ результатов селекционеров с домашними животными, и, в-третьих, труды Мальтуса, посвященные проблеме перенаселения. Поскольку Дарвин читал работы Бюффона, Ламарка и Эразма Дарвина, своего деда, написавшего знаменитый трактат под названием "Зоономия", он был знаком с известными в студенческие годы доказательствами того, что органическая эволюция была реальным естественным процессом. Доктрина Лайелла о единой геологической истории произвела раннее и глубокое впечатление на его ум, и это побудило его спросить себя, нельзя ли выявить действенные причины эволюции в прошлом путем анализа нынешнего функционирования природы. Будучи натуралистом "Бигля" во время его четырехлетнего кругосветного путешествия, Дарвин повидал много новых земель и наблюдал

различные условия, в которых жили организмы тропиков и других регионов. Ожесточенная борьба за существование, которую вели обитатели джунглей, напомнила ему взгляды Мальтуса на перенаселение и его результаты. Эти и другие влияния побудили его начать замечательную серию записных книжек, из которых действительно интересно узнать, как доктрина естественного отбора начала приобретать в его сознании определенную и постоянную форму по мере того, как год шел за годом, а доказательства добавлялись к доказательствам. И тот факт, что в течение двадцати пяти лет Дарвин посвящал все свое время сбору фактов, прежде чем преподнести миру свою доктрину в знаменитом "Происхождении видов", является ценным уроком для изучающего науку.

Дарвин был особенно впечатлен тем, как человечество обращалось с различными видами домашних животных, и он был первым натуралистом, который указал на соответствие между методом "искусственного отбора" селекционеров и всемирным процессом естественного отбора. Как всем известно, заводчик скаковых лошадей обнаруживает, что жеребята сильно различаются по своей скорости; отбрасывая более медленных животных, он использует для разведения только более быстрых и таким образом совершенствует один тип лошадей. Что касается других целей, то тяжеловозная лошадь, энергичный наемный экипаж и проворный пони для поло были выведены по отдельности точно таким же методом. Среди крупного рогатого скота встречается много видов, опять же являющихся продуктами искусственного или человеческого отбора; были выведены безрогие породы, а также другие породы с широко расставленными или резко изогнутыми рогами; голштинская порода была выведена для получения обильного количества молока как объект, в то время как джерсийские и олдерни отличаются высоким качеством своего молока. Различные виды одомашненных овец, кроликов и кошек также обязаны своим существованием применению того же метода, бессознательно скопированного человеком у природы; ибо люди обнаружили вариации, возникающие естественным образом среди их одомашненных животных, и они просто заменили природные критерии приспособительной пригодности своими практическими целями или своей фантазией, сохраняя те, которые они хотят усовершенствовать, и устраняя те, которые не соответствуют их требованиям или идеям.

Во многих из этих и других примеров все еще встречаются дикие формы, которые, по-видимому, похожи на предков, из которых были получены одомашненные формы. Все разнообразные формы собак — от мастифа до той-терьера, от борзой до таксы и бульдога — находят своих прототипов в диких хищниках, таких как волк и шакал. В Азии и Малайзии по-прежнему обитают джунглевые птицы, в то время как их одомашненные потомки изменились под руководством человека, превратившись в разнообразные породы домашних птиц и даже в своеобразный японский продукт с хвостовыми перьями, длина которых иногда достигает двадцати футов. То, что далеко идущие изменения могут быть достигнуты за относительно короткое время, доказывает история охотничьего петуха, который с 1850 года вырос почти вдвое, в то время как его стройные ноги, длинные шпоры и другие качества были доведены до совершенства для жестокого спорта, для которого он был выведен. Опять же, дикий скальный голубь, по-видимому, является предковой формой, от которой произошли веерохвост, дутыш и почтовый голубь с их разнообразными признаками.

Это правда, что некоторые биологи выдвигают определенные технические возражения против использования домашних животных и их истории в качестве аналогий процессам и результатам в дикой природе. Однако, на мой взгляд, искусственный отбор действительно является частью

всего процесса естественного отбора. Человек - всего лишь один из элементов среды обитания ручных форм, и его фантазия или потребность, следовательно, является одним из разнообразного ряда внешних критериев, которым необходимо соответствовать, чтобы результатом было выживание; в противном случае следует уничтожение так же неизбежно, как в условиях необитаемой территории, на которую человечество не оказывало влияния. Врожденная изменчивость реальна, отбор реален, и наследственность более подходящей модификации столь же реальна. Несомненно, Дарвин был прав, утверждая, что факты этого класса усиливают концепцию естественного отбора, разработанную на основе анализа дикой природы.

\* \* \* \* \*

Зная элементы процесса отбора, можно проанализировать и понять многие важные явления природы, а также получить более четкое представление о результатах борьбы за существование, особенно когда задействован человеческий фактор. Давайте посмотрим, как много открывается, когда вышеупомянутые результаты используются при дальнейшем изучении некоторых жизненных ситуаций в природе.

В результате многосторонней борьбы за существование взаимоотношения ряда видов приблизятся к состоянию равновесия в районе, где природные условия остаются относительно нетронутыми в течение длительного времени. Например, среди полевых мышей одного поколения выживет ровно столько особей, сколько сможет найти пищу и спастись от наследственных врагов, таких как кошки, змеи и совы. Количество сов, в свою очередь, будет определяться количеством доступных мышей и других пищевых организмов, а также серьезностью неблагоприятных обстоятельств, которые приводят к элиминации менее приспособленных птенцов, появившихся на свет. Жизненно важная цепочка связей иногда бывает удивительно длинной и запутанной. Фиске приводит одну замечательную иллюстрацию в развитие примера, приведенного Дарвином. Он отмечает, что прекрасное качество традиционного ростбифа Англии напрямую определяется количеством пожилых старых дев в этой стране. Цепочка обстоятельств такова: качество клеверных полей, дающих лучший корм для скота, в значительной степени зависит от посещения цветков клевера дикими пчелами, которые осуществляют оплодотворение цветов, перенося пыльцу на своих телах с одного растения на другое. Полевые мыши пожирают птенцов в гнездах этих пчел, поэтому, если полевых мышей будет мало, пчел будет много, и, следовательно, для скота будет лучший выпас. Количество полевых мышей будет варьироваться в зависимости от численности кошек, и, таким образом, количество этих домашних животных будет оказывать влияние на всю вышеприведенную цепочку форм. Но, как указывает Фиске, кошки - любимые компаньоны пожилых старых дев; следовательно, если последних будет много, то будет больше кошек, меньше полевых мышей, больше пчел, богаче поля с клевером и лучше скот! Каждое звено реально, и вся цепь является характерным примером бесчисленных способов, которыми естественные судьбы живых существ взаимосвязаны.

Реальность таких органических взаимосвязей раскрывается с удивительной ясностью в многочисленных случаях, когда какой-либо нарушающий фактор изменял тот или иной элемент сбалансированной системы. Вторжение европейцев в новый свет непосредственно привело к частичному или полному вымиранию индейских племен, которым раньше принадлежала эта земля; они почти полностью исчезли из нашего штата Нью-Йорк вместе с медведем, волком и

многими другими видами животных, которые раньше здесь обитали. Дикие лошади и бизоны также исчезли до развития цивилизации и изменения их жилищ. Иногда уничтожение одного вредителя приводило к увеличению численности другого из-за вмешательства человека в природное равновесие. В некоторых наших западных штатах за скальпы волков предлагалась награда, чтобы уменьшить численность этих хищных врагов овец. Но когда численность волков уменьшилась, их дикие пищевые животные, луговые собачки, обнаружили, что их участь значительно улучшилась, и они размножились так быстро, что в некоторых местах стали даже более разрушительными, чем волки.

Одна из самых замечательных иллюстраций - изображение кроликов, завезенных в Австралию. Этот островной континент был отрезан от окружающих земель задолго до того, как высшие млекопитающие эволюционировали в отдаленных регионах, так что баланс природы был достигнут без учета таких животных, как кролик. Когда появились первые из них, они нашли территорию без естественных врагов, где все было благоприятно. Они быстро размножились так быстро, что в течение нескольких лет их потомки были достаточно многочисленны, чтобы поедать практически всю зелень, до которой могли дотянуться. Два десятилетия назад единственная провинция Квинсленд была вынуждена потратить 85 000 000 долларов в тщетных попытках победить кроличью чуму. Было сделано замечательное заявление о том, что в некоторых местах природа приложила руку к появлению нового вида кроликов. Сочтя ситуацию безвыходной, некоторые животные начали превращаться в существ, лазающих по деревьям. Животные существуют в таком количестве, что доступной пищи на земле недостаточно для всех, и поэтому в некоторых случаях происходит элиминация. Но молодые кролики с более длинными когтями, отличающиеся таким образом из-за врожденных факторов, имеют преимущество перед своими собратьями, потому что они могут лазать по некоторым деревьям и таким образом добывать пищу, недоступную другим. Если факты представлены правильно, и если процесс отбора на основе более длинных когтей и привычки лазать продолжается, первоначальный тип животного разделяется на форму, которая останется прежней и будет жить на земле, и другую, которая будет во всех отношениях копией знакомой нам белки. Все свидетельства указывают на то, что белки произошли от наземных грызунов; если данные, относящиеся к австралийским кроликам, верны, природа снова производит животное, похожее на белку, в результате эволюции в регионе, где в прежнюю естественную ситуацию вмешался человек.

Законы биологической наследственности были тщательно и глубоко изучены многочисленными исследователями дарвиновского и постдарвиновского периодов, потому что с самого начала было ясно признано, что полное описание естественного метода осуществления эволюции должно показывать, как виды сохраняют одни и те же общие характеристики из поколения в поколение, а также как новые качества могут закрепляться в наследственности по мере трансформации видов с течением времени. До нашей современной эры в биологии факт наследования считался самодостаточным; сейчас известно многое, что дополняет и расширяет неполное представление о том, как происходит эволюция, данное естественным отбором.

В настоящем кратком изложении невозможно описать все результаты недавних исследований, но некоторые из них слишком важны, чтобы их игнорировать. Возможно, наиболее интересным из них является то, что законы наследственности, по-видимому, одинаковы для человека и других видов живых существ, что доказано Гальтоном, Пирсоном и многими другими, которые

имели дело с такими признаками, как человеческий рост, цвет человеческих глаз и обширный ряд особенностей низших животных и даже растений.

Исследования, касающиеся физических основ наследственности и ее локализации в организме, дали самые поразительные и блестящие результаты. Сам Дарвин понимал, что доктрина естественного отбора была неполной, поскольку она принимала за чистую монету наследование врожденных расовых качеств, не пытаясь описать, как яйцеклетка или любой другой зародыш переносит их, и он попытался дополнить свою доктрину отбора теорией пангенеза. Согласно этому, каждая клетка каждой ткани и органа тела производит мельчайшие частицы, называемые геммулами, которые обладают свойствами клеток, которые их производят. Предполагалось, что геммулы должны были распространяться по всему телу и скапливаться в зародышевых клетках, которые в некотором смысле были бы мельчайшими копиями тела, которое их вынашивает, и затем были бы способны производить такое же тело. Если бы это было правдой, эта точка зрения привела бы к принятию доктрины Ламарка или даже Бюффона, поскольку изменения, вызванные в любом органе не врожденными факторами, могли бы запечатлеться в зародышевой клетке и затем были бы переданы вместе с первоначальными специфическими признаками будущим поколениям. Дарвин действительно был хорошим последователем Ламаркизма.

Но исследования постдарвинистов, и особенно исследователей клеточных явлений, показали, что такая точка зрения не имеет реальной основы на самом деле. Многие натуралисты, такие как Негели и Визнер, были убеждены, что существует специфическое вещество, связанное с наследственными качествами, поскольку в более широком смысле протоплазма является физической основой жизни. Вейсману оставалось отождествить это теоретическое вещество с определенной частью клетки, а именно с глубоко окрашивающим веществом, или хроматином, содержащимся в ядре каждой клетки. Собрав воедино накопленные наблюдения многочисленных цитологов своего времени и используя их для развития своих несколько умозрительных теорий, Вейсман опубликовал в 1882 году том под названием "Зародышевая плазма", который является бессмертной основой для всех последующих работ по наследственности. Основные принципы теории зародышевой плазмы в некоторой степени заключаются в следующем. Хроматин ядра содержит детерминанты наследственных качеств. При размножении мужская половая клетка, представляющая собой едва ли более крошечной массы хроматина, покрытой тонкой оболочкой протоплазмы и подвижным органом, сливается с яйцеклеткой, и ядра двух клеток соединяются, образуя двойное тело, которое содержит равный вклад хроматина от двух родительских организмов. Это дает физическую основу для наследования как по отцовской, так и по материнской линии и показывает, почему они могут быть одинаковой или эквивалентной степени. Когда, теперь, яйцеклетка делится, при первом и более поздних расщеплениях массы хроматина или хромосомы, содержащиеся в двойном ядре, расщепляются вдоль, и двойные части отделяются, чтобы перейти в ядра дочерних клеток. Поскольку тот же процесс, по-видимому, имеет место для всех последующих делений расщепляющихся клеток, продуктами которых должны стать различные тканевые элементы взрослого организма, из этого следует, что все тканевые клетки будут содержать детерминанты хроматина, полученные в равной степени от родителей мужского и женского пола. Поскольку, конечно, только зародышевые клетки взрослого организма переходят к формированию последующих поколений, и поскольку содержание в них хроматина происходит не от родственных органов тела, а от исходной оплодотворенной яйцеклетки, существует прямой поток зародышевой плазмы, который непрерывно течет от зародышевой клетки к зародышевой

клетке через последующие поколения. Таким образом, может показаться, что различные органические системы являются, так сказать, родственными продуктами эмбрионального происхождения. Репродуктивные органы не вырабатываются другими частями тела, но их клетки являются прямыми потомками общей отправной точки, а именно яйцеклетки. Поскольку клетки репродуктивных органов являются единственными, которые переходят к следующему и более поздним поколениям, прежде всего, будет очевидно, что зародышевая плазма их ядер является единственной существенной субстанцией, соединяющей родителя и потомство. Этот поток зародышевой плазмы передается в прямой непрерывности через последующие поколения — от яйцеклетки к полноценному взрослому организму, включая его собственные зародышевые клетки, через них к следующему взрослому организму с его зародышевыми клетками, и так далее, пока существует вид. Он не течет по кругу от яйцеклетки к взрослой особи, а затем к новым зародышевым клеткам, но он прямой и непрерывный и, по-видимому, не может уловить никаких изменений в организме приобретенной природы. Теперь мы видим, почему индивидуальные приобретения не передаются по наследству. Наследственный поток зародышевой плазмы формируется еще до того, как животное использует свои части во взрослой жизни; мы не можем видеть, как изменения в структуре зрелых частей тела в результате использования и приспособления к окружающей среде могут быть внесены в нее, чтобы стать новыми качествами вида.

Я уверен, должно быть ясно, что эта теория дополняет естественный отбор, поскольку она описывает физическую основу наследования, демонстрирует эффективность врожденных или зародышево-плазменных факторов изменчивости в отличие от факторов Ламарка и, наконец, то, как, с точки зрения Вейсмана, она объясняет происхождение вариаций в результате смешения двух различных родительских потоков зародышевой плазмы.

Сначала по многим причинам теории Вейсмана не получили всеобщего признания, но в последние годы произошло заметное возвращение ко многим из его позиций, главным образом в результате дальнейших цитологических открытий, а также формулировки Закона Менделя и теории мутаций Де Фриза. Первый названный закон был предложен Грегором Менделем на основе обширных экспериментов над растениями, проводимых в течение многих лет, с 1860 года и позже, в безвестности его монастырского сада в Альтбренне, Австрия. Она была спасена от забвения Де Фризом, который нашел ее похороненной в массе литературы и обнародовал ее, опубликовав свою знаменитую теорию мутаций в 1901 году. Менделевский феномен наследования, подтвержденный и расширенный многочисленными исследователями растений и животных, доказывает, что во многих случаях части потоков зародышевой плазмы, которые объединяются, образуя наследственное содержание организмов, могут сохранять свою индивидуальность в течение эмбрионального и более позднего развития, и что они могут проявиться в своей первоначальной чистоте, когда зародышевые клетки, предназначенные для формирования более позднего поколения, проходят подготовительные процессы созревания. Они демонстрируют также очевидную случайную природу феноменов наследования. На мой взгляд, наиболее поразительным и значительным результатом в этой области является демонстрация того, что определенная хромосома или масса хроматина определяет определенный признак взрослого организма, что совершенно отличается от привязки всех наследственных признаков к хроматину в целом. Уилсон и другие представили убедительные доказательства того, что сложный характер пола у насекомых на самом деле заключается в особых и определенных элементах этой замечательной физической основы наследования или определяется ими.

Принципы Менделя также самым замечательным образом объясняют многие ранее неясные явления, такие как реверсия или случай, когда ребенок больше похож на своих бабушку и дедушку, чем на любого из своих родителей; такие явления, так сказать, обусловлены выходом на поверхность скрытого потока зародышевой плазмы, который в течение одного или многих поколений протекал под сопутствующими ему течениями. Я считаю, что этот закон все больше и больше заменяет законы Гальтона и Пирсона, сформулированные как статистические обобщения определенных явлений человеческой наследственности, взятых в *массовом порядке*. Согласно знаменитому закону Гальтона о наследовании по наследству от предков, качества любого организма в определенной степени определяются двумя его родителями, взятыми вместе как "средний родитель", меньшая определенная доля вносится бабушкой и дедушкой, взятыми вместе как средний прародитель, и так далее, более ранним поколениям. Но закон Менделя обладает гораздо большей определенностью, он более точно объясняет случаи альтернативного наследования, и можно показать, что он справедлив также для смешанного и мозаичного наследования.

Новая "теория мутаций" Де Фриза явно является не альтернативой, а дополняющей теорией естественного отбора, теориями Вейсмана и Менделя. Подобно последним, она подчеркивает важность врожденных наследственных качеств, содержащихся в зародышевой плазме, хотя, в отличие от дарвиновской доктрины, она показывает, что иногда новые формы могут возникать внезапными скачками и не обязательно путем медленного и постепенного накопления незначительных модификаций или флуктуаций. Мутанты, как и любые другие варианты, должны предстать перед судом присяжных обстоятельств окружающей среды, которые выносят суждение об их состоянии адаптации, и они тоже должны подчиниться вердикту, который означает жизнь или смерть.

Из того, что было сказано об этих постдарвинистских открытиях, доктрина Ламарка, которая учит, что приобретенные, не врожденные признаки передаются, по-видимому, исключается. Я бы не стал заставлять вас думать, что вопрос решен. Я бы сказал только, что отсутствие передачи расовых увечий, негативные эксперименты по разведению на изувеченных крысах и мышах, результаты дальнейшего изучения предположительно передаваемого иммунитета к ядам — все это привело зоологов к вынесению вердикта "не доказано". Будущее может выявить положительные доказательства, и такие случаи, как с морскими свинками Браун-Секварда, и результаты, подобные результатам Макдугала с растениями и Тауэра с жуками, могут заставить нас изменить высказанное мнение. Но в нынешнем виде большинство исследователей придерживаются мнения, что существуют веские общие основания для неверия в этот принцип, а также что ему не хватает экспериментальных доказательств.

\* \* \* \* \*

Объяснение естественной эволюции, данное дарвинизмом и принципами Вейсмана, Менделя и Де Фриза, все еще не в состоянии полностью разрешить загадку, и апеллируют к другим факторам, даже к телеологии и к "неизвестным" и "непознаваемым" причинам, а также к косвенным факторам. Комбинация ламаркистских и дарвиновских факторов была предложена Осборном, Болдуином и Ллойдом Морганом в теории органического отбора. Теория ортогенеза, предложенная Негели и Эймером, которая в настоящее время получает все большее распространение, утверждает, что эволюция происходит по прямым линиям прогрессивной модификации и не является результатом очевидной случайности. Об этих и подобных теориях

все, что мы можем сказать, это то, что если они и верны, то не так хорошо обоснованы, как те, которые мы рассмотрели более подробно.

Задача экспериментальной зоологической науки состоит в более обширной и глубокой работе над наследованием и изменчивостью, объединяющей методы и результаты клеточной биологии, биометрии и экспериментальной селекции. Мы можем с уверенностью предсказать, что в течение следующих нескольких лет будут достигнуты большие успехи в анализе метода эволюции; и что через несколько десятилетий люди будут оглядываться на настоящее время как на переходный период, подобный эпохе пробуждения интереса и возобновления исследований, последовавшей за появлением "Происхождения видов". В настоящее время мы можем справедливо сказать, "что эволюция, насколько ее понимают, является реальным и естественным процессом".

## V

### ФИЗИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ВИДА И ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РАС

Научные учения, относящиеся к происхождению и истории человеческого вида, составляют для нас наиболее важную часть всей доктрины органической эволюции, и теперь, полностью обрисовав эту доктрину в общих чертах, мы подошли к тому моменту, когда мы должны откровенно и прямо ответить на настойчивые вопросы, возникающие со всех сторон относительно того, каким образом человечество вовлечено в огромный механизм природного порядка. До сих пор эти вопросы игнорировались для того, чтобы естественная история животных в целом могла обсуждаться без какого-либо вмешательства со стороны чисто человеческого интереса и озабоченности. Теперь нашей привилегией, а также нашим долгом становится использовать принципы, которые мы изучили, чтобы более полно понять происхождение человеческого тела как органического типа, историю человеческих рас, развитие человеческих способностей и социальных институтов и, наконец, эволюцию даже высших элементов человеческой жизни. Это научные проблемы, и если мы хотим их решить, мы должны использовать ставшие уже привычными научные методы, которые дают только надежные результаты.

Мы не должны недооценивать множество трудностей, с которыми нам предстоит столкнуться, поскольку область, лежащая перед нами, - это обширная территория сложной человеческой жизни и многообразных человеческих отношений. Без длительного упражнения в научных методах невозможно рассматривать себе подобных безлично, как мы это делаем с существами низшей природы. Более того, многим кажется, что анализ человеческой жизни и биологической истории, даже если это возможно, должен в какой-то степени изменить или деградировать человечество; это не более верно, чем то, что знание инженерных принципов, в соответствии с которыми был построен Бруклинский мост, делает это сооружение каким-либо иным или небезопасным для передвижения. Человек остается человеком независимо от того, находимся ли мы в полном неведении о способе его происхождения или знаем все о его предках и о факторах, которые сделали его человеком. Именно потому, что наш вид, по-видимому, занимает более высокое и изолированное положение по сравнению с остальной природой, разум, кажется, неохотно следует указаниям науки, когда она проводит свои исследования истории, казалось бы, привилегированной человеческой натуры. И есть также опасения, что, если эволюция будет доказана как для человека, так и для всех других видов животных, это глубоко повлияет на наши заветные идеи и наш взгляд на многие сферы

человеческой жизни. Это может быть так, но наука стремится только выяснить истину; она не может изменить истину, да и не стремится к этому. Мы вполне могли бы пожелать, чтобы мир был другим во многих отношениях и чтобы мы были свободны от контроля многих законов природы, помимо законов эволюции, но если реальность такова, какова она есть, тогда наш долг перед нами очевиден; по мере того, как мы мыслим более широко и глубоко на основе зрелого опыта, становится все яснее, что знание человеческой истории дает единственно верное руководство для человеческой жизни.

Зоологу кажется странным, что так много людей выступают против научного исследования фактов эволюции человека и выводов, к которым приводит такое исследование, - хотя, безусловно, это противодействие прямо пропорционально незнанию или непониманию природы и цели научного исследования и эволюции человека. Натуралист начинает рассматривать наш вид как разновидность животного и как единственную из сотен тысяч известных форм жизни; таким образом, вопрос о происхождении человека является лишь небольшой частью органической эволюции, которая сама по себе является лишь эпизодом в великом размахе космической эволюции, бесконечной в прошлом и будущем. Будь мы существами какого-то другого порядка, а не людьми, человеческая эволюция предстала бы перед нами в своих надлежащих научных пропорциях, а именно как ничтожная доля всего мирового прогресса.

Хотя вышеприведенные утверждения верны, тем не менее правильно, что следует провести тщательное изучение конкретного случая человечества. Несомненно, интерес натуралиста к природе в целом во многом обусловлен его убежденностью в том, что законы, открытые организмами низшей сферы, должны быть верны и для человека, и могут объяснить многие вещи, которые не могут быть столь ясно различимы, когда предметом исследования является только высший тип. Совершенно очевидно, что немногим больше, чем общий набросок, можно дать о широком предмете или группе предметов, включенных в раздел эволюции человека. Мы должны логически разделить предмет на части, чтобы каждая из них могла быть рассмотрена без усложнения вопросами, относящимися к темам другой категории, хотя открытия в каком-либо одном разделе, несомненно, должны быть важны для сравнения с результатами, полученными в другом разделе; ибо, если эволюция универсально верна, главный вывод в любом случае должен способствовать исследованию другого, точно так же, как сравнительная анатомия и эмбриология дополняют и подтверждают друг друга в более широком обзоре органической эволюции. Как и прежде, иллюстрации по каждому разделу предмета должны быть отобраны из запаса повседневных наблюдений и информации, которыми мы уже обладаем, поскольку мы многое приобретаем, когда осознаем, что эволюция включает в себя все события повседневной жизни и мышления, а также события отдаленного прошлого.

Итак, на данный момент вопросы, относящиеся к высшим аспектам человеческой жизни, должны быть отложены в сторону только для того, чтобы ими можно было заняться в конце. Социальная эволюция также находит свое место в более позднем разделе, после того как феноменам разума и ментальной эволюции будет уделено должное внимание и дано описание. На современном этапе человеческий вид представляет себя как объект органического анализа и классификации, просто как физический организм. Точно так же, как изучение локомотивов должно начинаться с детального устройства машин в мастерской, прежде чем их можно будет с пользой понять как работающие механизмы, так и физическую эволюцию человечества сначала нужно сделать понятной, прежде чем можно будет успешно проводить исследования,

касающиеся психологии, социальных отношений и высших концепций, которые на первый взгляд кажутся исключительными свойствами нашего вида.

Проблемы физической эволюции человека и свойственных ему людей делятся на две группы. Те, что относятся к первой части, касаются происхождения человеческого вида как единицы и его сравнительного отношения к низшим организмам, в то время как те, что относятся ко второй части, касаются дальнейшей эволюции человеческих рас, которые стали отличаться некоторыми деталями строения с тех пор, как возник человеческий тип как таковой. В первой части предполагается, что все люди одинаковы и являются представителями однородного вида, фундаментальные признаки которого следует сравнивать с признаками других животных; только после этого внимание будет направлено на различия, ранее игнорировавшиеся, которые разделяют людей на четко выраженные разновидности. Уже на этом этапе должно быть очевидно, что способ эволюции, продемонстрированный первым исследованием, вероятно, будет иметь некоторое тесное отношение к методам, с помощью которых человеческие расы эволюционировали до их нынешних разнообразных анатомических состояний.

\* \* \* \* \*

Приведенная выше классификация проблем, связанных с природой и происхождением человеческого вида, позволяет ограничить непосредственное исследование определенным вопросом. Вопрос заключается в следующем: доказывают ли свидетельства, относящиеся к физическим характеристикам нашего вида, что человек является продуктом сверхъестественного акта творения, или же они показывают, что место человека в природе было достигнуто в результате постепенного процесса естественной эволюции? Чтобы получить столь же точный и определенный ответ на этот вопрос, относящийся к конкретному случаю, представляющему для нас наибольший интерес, очевидно, что используемый метод - это тот, который дал нам понимание органической эволюции как всеобъемлющего природного процесса. Данные должны быть проверены, соотнесены и классифицированы, чтобы их значение могло быть кратко изложено в форме научных принципов. Каковы факты о строении человека при сравнительной оценке? Как развивается человеческое тело? Проливает ли палеонтология какой-либо свет на древность человека? Управляют ли жизнью людей законы природного порядка? Теперь наш курс ясен; мы рассмотрим последовательно анатомию, эмбриологию и ископаемую историю человеческого вида, чтобы увидеть, что существует достаточно доказательств действительного существования эволюции, а затем, как и прежде, мы сможем естественными методами поискать причины, приведшие к такому результату.

Хотя необходимо обратиться к предмету напрямую, а именно, изучив фактические свидетельства, относящиеся к рассматриваемому конкретному случаю, стоит перед этим указать, что, поскольку целое включает в себя часть, эволюция человека уже неоспоримо доказана. Этот вывод необходимо принять, если только не будут приведены причины для исключения человечества из остального живого мира как абсолютно уникального типа, высшего и изолированного из-за каких-то особых дарований, не разделяемых остальной живой природой. Если эти причины отсутствуют и единство органической природы признано, эволюцию человека нельзя отрицать, если только не будет дано какое-либо толкование, более разумное и логичное, чем эволюция, для всей массы фактов, приведенных в примерах и обсужденных в предыдущих главах. Соответственно, мы можем подойти к основным вопросам,

задаваясь вопросом, есть ли какие-либо причины рассматривать человеческий вид как уникальный и изолированный тип организма.

Прежде всего, мы должны признать, что в той мере, в какой человеческое тело материально, его движения и соотношение масс контролируются физическими принципами, как и все другие массы материи. Действительно, хорошо, что это так, ибо, если бы гравитация и законы инерции не были последовательными и надежными принципами, действующими постоянно, а не с перерывами, было бы трудно уверенно управлять нашей жизнью. Далее, общие принципы биологии справедливы для структуры и физиологии человеческого вида так же, как и для всех других живых существ. Человеческое тело состоит из восьми систем органов, функции которых идентичны восьми жизненно важным задачам любого другого животного. Все эти органы состоят из клеток как основных жизненных единиц, а материалы, из которых состоят клетки человека, относятся к классу веществ, называемых протоплазмой. Человеческая протоплазма, как и все другие живые материалы, должна пополнять себя, дышать и окисляться в соответствии с биологическими законами, которые, как было установлено, повсюду одинаковы. Таким образом, человеческий организм не более уникален в фундаментальных органических отношениях, чем отдельно от мира физических процессов и законов.

Как обстоит дело, когда рассматривается общий структурный план человека? Полностью ли он отличается от всего остального? Общеизвестно, что человеческое тело поддерживается костной осью, позвоночным столбом, к которому крепится череп и к которому также крепится скелетный каркас конечностей. Эти характеристики неизбежно помещают человека в число так называемых позвоночных; он определенно не является беспозвоночным, и базовая структура его тела не такова, чтобы в третью группу, помимо беспозвоночных и позвоночных, можно было включить только один тип - человека.

Переходя теперь к классам, составляющим группу позвоночных, мы встречаем сначала миног, или круглорыб, без челюстей, и других с челюстями, таких как рыбы, амфибии, рептилии, птицы и млекопитающие, причем каждый класс отличается некоторыми определенными признаками в дополнение к позвоночному столбу. У рыб есть жабры и чешуя; современные амфибии лишены чешуи, и они снабжены жабрами в молодости и легкими во взрослом возрасте; у рептилий есть чешуя и легкие; птицы теплокровны и покрыты перьями; в то время как млекопитающие теплокровны и покрыты шерстью. Является ли человеческий вид уникальным видом позвоночных, или ему есть место в одном из этих классов? Наличие волос, четырехкамерного сердца, которое гонит теплую кровь, молочных желез и других систематических признаков выделяет этот вид как разновидность млекопитающих, а не как отдельное позвоночное.

Представители класса *mammalia* сильно различаются между собой; и теперь, когда мы ясно осознаем, что человек является позвоночным млекопитающим, следующий вопрос заключается в том, существует ли порядок, к которому следует отнести наш тип, или же мы наконец достигли точки, когда оправданно создание отдельного подразделения, включающего только человеческий вид. Мы знакомы со многими представителями различных отрядов млекопитающих и с теми структурными характеристиками, которые служат удобными различиями при обозначении их родства. Лошади и крупный рогатый скот, овцы, козы и свиньи похожи друг на друга во многих отношениях, кроме своих копыт, и образуют один естественный отряд; хорошо развитые грызущие зубы крыс, кроликов и белок объединяют эти формы в отряд

rodentia; структуры, адаптирующие их обладателей к плотоядному образу жизни, объединяют племена льва, волка, медведя и тюленя в отряд *carnivora*. Среди этих и других отрядов млекопитающих есть один, к которому отнесены лемуры, обезьяны и человекообразные обезьяны, потому что все эти формы сходятся в определенных структурных аспектах, которые отделяют их от других млекопитающих, точно так же, например, как расы белых людей могут быть признаны группой, отличной от черной и красной рас. Но сравнительные исследования, проводимые не только теми, кто был вынужден принять эволюционную интерпретацию, но и верующими в особое творение, такими как Линней и Кювье, и другими более современными противниками эволюции, показали, что особые качества этого порядка присущи всему человеческому виду. Действительно, название "приматы" было дано этому разделу самим Линнеем, потому что человеческое тело нашло место в массиве, который начинается на нижнем конце с лемуров и обезьян и заканчивается человеком на другом конце. И снова обнаруживается, что не существует отдельного отряда млекопитающих, включающего только род *Homo*.

Человеку, не знакомому с фактами сравнительной анатомии позвоночных, отличительные характеристики приматов кажутся тривиальными по своей природе. Удивительно обнаружить, насколько незначительны детали, к которым необходимо апеллировать, чтобы провести грань между нашим собственным подразделением млекопитающих и другими. Полезно ознакомиться с ними в том виде, в каком они даны в стандартных учебниках сравнительной анатомии. Приматы - это эвтерии, или настоящие млекопитающие, обладающие плацентарным прикреплением детенышей внутри родительского организма. Первые пальцы, а именно "большой палец" и "большой палец", свободно подвижны и противопоставлены остальным, так что конечности представляют собой хватательные структуры; обычно, но не всегда, животные этого отряда обитают на деревьях в соответствии с хватательной силой ступней и рук. Постоянные зубы следуют за более коротким рядом так называемых "молочных зубов", и они разнообразны по структуре, являясь резцами, клыками или "глазными зубами", премолярами и коренными зубами; конкретное количество каждого вида почти неизменно во всем отряде и заметно отличается от таковых у представителей других отрядов. Количество цифр всегда равно пяти, и за редким исключением они имеют ногти вместо когтей. Ключицы, или "ключицы", хорошо развиты в соответствии с цепкой природой передних конечностей; костное кольцо окружает орбиту или глазницу. Наконец, есть две молочные железы, с помощью которых детеныши выкармливаются грудью. Именно потому, что любые другие детали различий между человеком и другими формами гораздо менее заметны, чем соглашения в этих отношениях, человеческий вид следует рассматривать как позвоночное млекопитающее-примат.

\* \* \* \* \*

Сравнительное изучение человеческого организма как структурного типа в настоящее время сузилось до обзора различных представителей отряда приматов. Долг науки состоит в том, чтобы расположить эти организмы в соответствии с незначительными различиями, лежащими в основе соответствия основным качествам, и показать, как они связаны в порядке эволюции. Когда это будет сделано, окажется, что высшее место отводится человеческому виду по четырем и только четырем характеристикам; это (1) полностью прямая осанка, (2) большее развитие мозга, (3) способность к членораздельной речи и (4) сила разума. Поскольку мы рассматриваем человеческое тело как объект сравнительного структурного изучения, третий и четвертый признаки нас здесь не касаются; но хорошо бы указать, что они полностью зависят от

второго и что они являются функциональными сопутствующими элементами улучшенного типа мозга, принадлежащего к высшему типу. Остаются два признака, и в обоих случаях важно, что различия только в степени могут быть обнаружены даже при самом тщательном анализе. Человеческий мозг - это тот же тип мозга, что и у низших приматов; его структура не уникальна ни в каком общем отношении. А что касается первого упомянутого признака, сравнительная анатомия показывает, во-первых, что это тоже нечто, различающееся только по степени, и, во-вторых, что это связано непосредственно с развитием мозга. По этим причинам обзор различных представителей отряда приматов должен быть в основном посвящен прогрессивному развитию мозга и вытекающим из этого последствиям.

Отряд приматов подразделяется следующим образом : —

Подотряд 1. *ПРОСИМИИ*. Лемуры.

Подотряд 2. *АНТРОПОИДНЫЕ*.

Семейство 1. *Hapalidae*. Мартышки.

Семейство 2. *Cebidae*. Американские, или хвостатые обезьяны.

Семейство 3. *Cercopithecidae*. Павианы.

Семейство 4. *Simiidae*. Настоящие обезьяны.

Семейство 5. *Гоминиды*. Человеческий вид. Приматы

Каждое из этих подразделений интересно по-своему, либо потому, что его члены в некоторых отношениях отклоняются от типичного состояния всего отряда, либо из-за какого-то признака, который предвосхищает и ведет к более развитому элементу животных, помещенных в более высокие секции.

Лемуры - маленькие животные, очень похожие на белок по своей общей форме и привычкам лазать по деревьям. Сейчас они обитают почти исключительно на острове Мадагаскар, но палеонтология показывает, что в более раннее время они были более широко распространены. Их зубы точно такие же, как у нас, за исключением того, что с каждой стороны каждой челюсти есть еще по одному премоляру. "Пальцы рук" и "ступни ног" имеют ногти, подобные нашим, опять же за исключением вторых пальцев задних конечностей, на которых есть когти. Детали строения, отличающие этих животных от всех остальных приматов, слишком малы, чтобы заслуживать комментариев в данной связи.

Переходя к истинным антропоидам, или человекоподобным приматам, и самому человеку, первые встреченные формы - это маленькие мартышки, которые в чем-то похожи на лемуров, но в других отношениях они напоминают знакомых хвостатых обезьян. Они отличаются наличием трех премоляров и двух коренных зубов с каждой стороны верхней и нижней челюстей, а также тем фактом, что "большой палец" не противопоставлен другим пальцам, в то время как все пальцы, кроме "больших пальцев", имеют когти вместо человеческих ногтей. Пропорции мозговой оболочки и лица не сильно отличаются от таковых у лемуров и даже низших форм, таких как кошки, поскольку общая масса мозга не сильно увеличилась, хотя головной мозг более извилист, чем у низших форм.

Настоящие обезьяны, или *Cebidae*, более интересны, и в то же время они гораздо более знакомы каждому, поскольку являются самыми обычными антропоидами в зверинцах и цирках. Их удивительная ловкость и уверенность в лазании отчасти обусловлены совершенной

хватательной силой нижних конечностей. По сути, ступня - это рука; первый палец короче остальных, и его свободное движение ничем не ограничено, как у большого пальца кисти. Эти животные обычно обладают длинным хвостом, который они могут использовать как хватательный орган, обвивая им ветку дерева с легкостью и хватанием, подобными ручным. Когда они бегают на четвереньках, они упираются ладонями и подошвами в землю. Особенностью первостепенной важности в сравнительном смысле является развитая структура черепа. Эти антропоиды гораздо более разумны, чем низшие формы, что является коррелятом их более крупного и извилистого мозга. Увеличение общей массы мозга привело к значительным изменениям не только в голове, но и в отношении головы к туловищу. Череп, или костная оболочка головного мозга, относительно больше, чем "лицо", и он выпячивается вверх так, что больше не находится позади последнего, как это бывает у низших млекопитающих. Вследствие этого увеличения черепа лицо и глаза как бы наклонены вниз, так что линия обзора проходит не прямо перед собой, а вдавлена ниже горизонтали. Чтобы посмотреть вперед и на непосредственный передний план, к которому она продвигается, или туда, где может находиться ее пища или враги, обезьяна должна запрокинуть голову; если она неподвижна, ей легче принять вертикальное сидячее положение, которое она принимает легко и естественно.

Следующий отряд, называемый Cercopithecidae, включает павианов Старого Света. Эти животные также бегают на четвереньках, и их лапы, как и прежде, похожи на руки, но хвост значительно уменьшен. Общий вид головы напоминает собачью, и мозговая оболочка выгибается немного больше, чем у обезьян, но лицо выступает вперед в виде длинной морды с близко расположенными ноздрями. В некоторых отношениях павианы несколько отступают от линии, ведущей от низших антропоидов к высшим; по другим признакам они приближаются к последним, поскольку особенно в зубах они идентичны обезьянам и человеческому виду.

Simiidae, или настоящие человекообразные обезьяны, обладают огромным значением, намного превосходящим значение павианов и мартишек. В настоящее время существует только четыре основных вида, а именно гиббон, орангутанг, шимпанзе и горилла, из которых первый гораздо менее известен, чем остальные. Известные виды гиббонов встречаются в Индокитае и на Малайском полуострове. Типичное животное достигает около трех футов в высоту; его сводчатая черепная коробка, увеличенная в соответствии с гораздо большим развитием мозга, выдвинула глаза и морду еще дальше вниз, так что, если животное ходит на четвереньках, глаза смотрят почти прямо в землю. Поэтому ему приходится откидывать голову назад под крайне неудобным углом, если он хочет оставаться на всех четырех лапах, но он предпочитает подниматься в человеческую сидячую позу или, когда он ходит, стоит прямо на задних конечностях. Следовательно, мы, привыкшие думать о себе как о единственных прямоходящих животных, должны пересмотреть свое мнение, поскольку мы находим в гиббоне организм, который почти, если не совсем, так же развит в этом отношении, как и мы. Можно отметить одно специфическое отличие — шагающий гиббон вытягивает свои огромные длинные руки в стороны, чтобы сохранить равновесие. Возможно, животное кажется нам неуклюжим, но вполне возможно, что человеческий метод балансирования тела энергичными взмахами рук может показаться гиббону таким же неуклюжим, как нам - его гротескная поза.

Следующим в этой серии является орангутанг. Он обитает на островах Борнео и Суматра, где мы находим два разных вида. Это животное рыжевато-коричневого цвета, ростом около четырех футов четырех дюймов, с довольно длинной шерстью. Он громоздкий, медлительный и обдуманный в действиях, и когда он ходит в полустоячем положении, он опирается костяшками пальцев о

землю, размахивая своими длинными руками как костылеобразной опорой. Подобно гиббону, он не ходит на всех четырех ногах, как это делают обезьяны и павианы, и мы находим в дальнейшем развитии мозга и более высоком своде черепа причины его полустоячести. Он не может упираться руками и ногами в землю и запрокидывать голову так, чтобы смотреть вперед.

Шимпанзе из субтропической Африки подводит нас к еще менее обезьяноподобной и более человекоподобной стадии. Это существо достигает роста в пять футов, что больше, чем у некоторых низших рас человека. У него большие уши и густые нависающие брови; его большой и указательный пальцы больше похожи на человеческие, хотя ступня все еще практически является рукой. Его нижние конечности изгибаются, как у других обезьян, а подошвы повернуты друг к другу; короче говоря, у него от природы кривоногие, что приспособило его к жизни по деревьям. Это животное также почти, хотя и не совсем, прямоходящее. Это свидетельствует о наиболее заметном прогрессе в развитии мозга, поскольку головной мозг богат сложен, и с этой более высокой степенью физической сложности связан его высший интеллект; хорошо известно, что шимпанзе можно научить носить одежду и пользоваться чашкой, ложкой и миской, как человеческого ребенка. Действительно, в умственном отношении шимпанзе превосходит всех других млекопитающих, за единственным исключением человека. Выдающийся психолог заявил, что по умственным способностям он примерно равен девятимесячному человеческому младенцу.

Последняя форма среди обезьян, горилла, подводит нас к осознанию нашего собственного физического вырождения. Это животное обитает в Западной Экваториальной Африке и представляет собой настоящего гиганта, хотя его рост может не превышать пяти футов шести дюймов. Тяжелые выступы над глазами, вздернутые ноздри и треугольный нос сближают его с орангутангом, но он превосходит эту форму относительно большей мозговой коробкой и тем фактом, что его тяжелые нижние челюсти не выступают так сильно. Она тоже полустоячая, так что линия оси позвонка составляет угол с плоскостью земли около семидесяти градусов. Его передние конечности, или руки, опять же очень длинные и громоздкие; и, подобно шимпанзе, при ходьбе он опирается костяшками пальцев на землю.

Это небольшой шаг вперед к человеческому организму, чей мозг стал больше и сложнее, с соответствующим развитием функциональных способностей разума и тому подобного, которые обязаны своим существованием улучшенной структурной основе. После того, что было сказано ранее относительно связи между прямой осанкой при ходьбе и увеличенным размером черепной части черепа по сравнению с лицом, будет нетрудно увидеть, насколько неизбежно первое является результатом последнего. Если мы встанем на землю на четвереньки в позе хвостатой обезьяны, глаза будут смотреть прямо в землю, поскольку выпуклый череп выдвинут над челюстями и лицом так, что они лежат *под* черепной коробкой, а не спереди. Человек в таком положении может запрокинуть голову назад, чтобы смотреть вперед, но напряжение слишком велико для комфорта. Поднимаясь на колени и отрывая руки от земли, ощущение легкости сразу же сменяется ощущением напряжения. В ходе эволюции, совершившейся главным образом за счет увеличения высших отделов мозга, вертикальное положение было принято постепенно и естественно, и для его поддержания потребовалось множество других изменений в скелете и мышцах; например, таз расширился, чтобы поддерживать кишечник, который опирается вниз, а не на брюшные стенки; в оси позвоночного столба возник двойной изгиб, обеспечивающий более легкое равновесие верхней части тела и голове. Бесчисленные структуры человеческого тела свидетельствуют о первоначальном положении на четырех ногах

и о повороте более длинной оси на угол в девяносто градусов, поскольку эволюция создала человеческий тип.

Вывод, который человеческий мозг сделал для человечества, таким образом, признан одним из фундаментально важных. Продвигаясь дальше, мы узнаем, что этот орган оказывается по существу таким же, как мозг низших приматов; он приобретает больший размер и эффективность не за счет возникновения совершенно новых и уникальных частей, а исключительно за счет дальнейшей разработки тех, что присутствуют у низших форм. Одним словом, только разница *в степени* а не в *сущностном виде*, отделяет человека от обезьян и других приматов. Природа человека - это животная природа, и структура человека - это животная структура, ибо нигде нельзя найти окончательных и абсолютных различий. Это не означает, что различий не возникает, поскольку было бы абсурдно утверждать, что человек и обезьяны идентичны во всех отношениях; но это означает, что сходство фундаментально и всеобъемлюще, и любые детали различия заключаются только в степени сложности. Таким образом, высшее место в природе, достигнутое человеком, обусловлено прогрессивной эволюцией нервной системы. Другие системы дегенерировали в большей или меньшей степени, но такие регрессивные изменения более чем компенсируются превосходным контролем, осуществляемым усовершенствованным мозгом. В чисто физическом и механическом отношении человеческое тело является дегенератом по сравнению с гориллой; рука последней более мощная, чем нижняя конечность первой, в то время как грудная клетка гориллы более чем в два раза шире человеческой и более чем в четыре раза вместительнее. Человек преуспевает в борьбе за существование с низшими животными не благодаря превосходному телосложению, а благодаря превосходной способности направлять деятельность своего тела.

\* \* \* \* \*

Более того, человеческое тело - это настоящий музей редких и интересных реликвий древности. Эта характеристика оправдывается теми рудиментарными структурами, которые представляют ценность для родственников человека среди низших животных, хотя в настоящее время они играют менее активную роль в экономике человека. Едва ли найдется хоть одна система, в которой не было бы многих или меньшего количества таких рудиментарных структур, но лишь некоторые из них нуждаются в уточнении. По сравнению с зубами человекообразных обезьян, зубы мудрости человека дегенерируют; у гориллы они прорезываются одновременно с другими коренными зубами; у низших человеческих рас они появляются через десны в ранней молодости, в то время как у более развитых европеоидных рас они прорезываются только в более позднем возрасте или не прорезываются вообще. Редуцированный червеобразный отросток человека, источник серьезных проблем со здоровьем, представляет собой еще одну структуру, которая является аналогом относительно более крупной и полезной части пищеварительного тракта у низших приматов и других животных. Более того, человеческий хвост - это реальность, а не вымысел. Время от времени человек рождается с хвостом, который в дальнейшей жизни может достигать длины восьми или десяти дюймов; такое строение, конечно, ненормально. Но у каждого нормального человека на нижнем конце позвоночного столба есть ряд маленьких косточек, составляющих копчик, и именно здесь из тела вырастают укороченный хвост обезьяны и еще более длинный цепкий хвост обезьяны. Если копчик не хвост, то что это может быть? И если он не представляет собой уменьшенный аналог хвостов других млекопитающих, то что он представляет?

Многие рудиментарные структуры человека проявляются более отчетливо в младенчестве и эмбриональном развитии. Человеческий эмбрион обладает полным волосяным покровом, называемым лануго, который обычно исчезает перед рождением. Этот волосяной покров нельзя считать менее значительным, чем волосяной покров, которым обладает детеныш кита; это означает, что у его предка были полностью покрыты волосы. Элементы этой шерсти расположены точно так же, как у обезьян; например, на руке они направлены от плеча к локтю и от запястья к локтевому сгибу. Если бы передняя конечность волосатого предка человека не находилась в положении лазающей обезьяны, такое расположение было бы невыгодным, поскольку волосы в качестве дождевой крыши были бы эффективны только на верхней части руки, в то время как волосы на предплечье улавливали бы дождь. Одним словом, эта рудиментарная шерсть самым ясным образом указывает на то, что предок человеческого вида был не только волосатым, но и вел древесный образ жизни.

Каждый человеческий младенец при рождении имеет кривые ноги, и естественное положение его изогнутых конечностей похоже на положение гориллы, поскольку подошвы ступней повернуты друг к другу. Опять же, так называемый большой палец сначала короче остальных, и какое-то время он сохраняет способность к свободным движениям, что указывает на кистеподобный характер нижней конечности у предка. Однако многие дикие человеческие расы, чьи ноги остаются босыми, используют примитивную хватательную силу стопы, которую высшие расы полностью утрачивают. Австралиец и полинезиец могут поднимать мелкие предметы ногам так же, как мы можем поднимать их рукой.

Среди замечательных напоминающих черт, проявляемых человеческим младенцем, - крепкая хватательная способность руки, которой он обладает некоторое время после рождения и которая позволяет ему несколько минут висеть на палке, вложенной в его руку. Мышцы, которые позволяют младенцу делать это, постепенно сокращаются, так что двухлетний ребенок может висеть в подвешенном состоянии всего несколько секунд. Эта хватательная мышца унаследована от обезьяны, у которой новорожденной особи очевидно необходимо крепко держаться за волосатую шерсть своей матери, лазающей по деревьям. Когда новорожденный ребенок висит таким образом, он сгибает свои изогнутые нижние конечности так, что подошвы ступней повернуты друг к другу, тем самым увеличивая его сходство с обезьяной.

Давайте осознаем, что эти любопытные реликвии, обнаруженные во многих местах в организме человека, не уникальны и что они представляют собой уменьшенные копии более крупных и ценных структур у обезьяны. Если эволюция не является истинной, у них нет абсолютно никаких разумных причин для существования. Наука предпочитает эволюционное объяснение их возникновения, потому что это объяснение больше согласуется с фактами, известными о других организмах, и оно более разумно, чем любое другое.

\* \* \* \* \*

Когда мы рассмотрели общую доктрину естественной трансформации, оказалось, что данные эмбриологии во многих отношениях более убедительны, чем данные сравнительного изучения строения животных. В случае с человеком, как и прежде, никто не мог требовать более верного или убедительного доказательства того, что органический механизм с одной структурой может измениться в органический механизм с другой структурой, чем очевидные факты развития. Эмбрион, который не является младенцем или взрослым, становится младенцем, который должен продвигаться вперед путем постепенного накопления незначительных изменений

здесь, там и повсюду в своей анатомии, пока не станет зрелым. Каждый из нас на самом деле претерпел процесс органических изменений, став тем, кто мы есть, и мы не можем отрицать реальность такого процесса, не оспаривая свидетельства наших органов чувств.

Когда осознается весь смысл этой истории и когда мы глубже изучаем природу этих предварительных условий, через которые проходит человеческий организм в процессе развития, на нас произвели сильное впечатление другие факты, отличные от того, на который я обратил ваше внимание, поскольку мы не только обнаруживаем естественную трансформацию, как у других млекопитающих, но и эмбриональные стадии удивительно похожи на более ранние состояния у других млекопитающих. Незадолго до рождения человеческий эмбрион поразительно похож на эмбрион обезьяны; еще раньше он приобретает вид, очень похожий на эмбрионы других млекопитающих, стоящих ниже по шкале, таких как кошка и кролик, — форм, которые сравнительная анатомия независимо считает более отдаленными родственниками человеческого вида. Действительно, по мере того, как мы прослеживаем еще более раннюю историю, обнаруживается все больше и больше признаков, которые являются общими свойствами все более и более широких групп организмов, поскольку в какой-то момент у эмбриона по бокам горла появляются жаберные щели, которые во всех существенных отношениях точно такие же, как у эмбрионов птиц, рептилий и амфибий, а также у других эмбрионов млекопитающих, и эти жаберные щели, кроме того, похожи на жаберные щели рыб, которые используют их на протяжении всей жизни. Все другие органические системы повсюду демонстрируют общие черты, по которым эмбрионы так называемых высших животных согласуются друг с другом и со взрослыми формами низших существ; человеческий эмбрион обладает рыбьим сердцем и мозгом и примитивным позвоночником, рыбьими мышцами и пищеварительным трактом. Можем ли мы разумно рассматривать это сходство как указание на что-либо иное, кроме общности происхождения форм, которые его демонстрируют?

Но еще более удивительный факт обнаруживается при изучении самых ранних стадий индивидуального развития. Сам по себе человеческий эмбрион начинает свое существование как отдельная клетка, не больше и не меньше; в общем строении человеческая яйцеклетка, как и яйцеклетки всех других многоклеточных организмов, является лишь одним из унитарных строительных блоков всего органического мира. И все же яйцеклетка может в конечном итоге стать взрослым человеком. Означает ли это, что человек и все другие высшие формы произошли от простейших в течение долгих веков? Наука спрашивает, может ли это означать что-то еще. Когда специалист по сравнительному анатомированию предлагает нам рассматривать широкий и разнообразный ряд взрослых животных, стоящих ниже человека, как его родственников, потому что они демонстрируют сходные структурные планы при своих незначительных различиях, поначалу может быть трудно подчиниться ему. Но за короткое время, необходимое для того, чтобы человеческая яйцеклетка развилась во взрослую особь, проходит весь диапазон от отдельной клетки до самого высокого взрослого организма, которого мы знаем. В серии эмбриональных стадий нет перерывов, подобных тем, которые наблюдаются у различных взрослых животных сравнительного набора. Я не думаю, что мы могли бы просить природу о более полном доказательстве того, что человеческие существа произошли от одноклеточных предков так же просто, как современные простейшие, помимо очевидных фактов трансформации человека в процессе развития. По крайней мере, они реальны, а не являются логическими выводами разума; однако сама их реальность и привычность делают нас слепыми к более глубокому смыслу, открывающемуся нам только тогда, когда наука расставляет факты в понятном порядке.

\*\*\*\*\*

А теперь, в-третьих, мы можем обратиться к природе за ископаемыми свидетельствами происхождения нашего вида. Многое известно об останках многих видов людей, живших в доисторические времена, но здесь нам нужно рассмотреть только одну форму, жившую задолго до ледникового периода, в так называемые третичные времена. В 1894 году ученый по имени Дюбуа обнаружил на Яве останки животного, которое было частично обезьяной, а частично человеком. Эти останки настолько хорошо отражали характер гипотетического человека-обезьяны Геккеля, *Питекантропа*, что название подходило этому существу как перчатка. В частности, череп представляет собой свод, промежуточный между черепом средней обезьяны и низшими человеческими существами. У него были выступающие брови, как у гориллы. Предполагаемый объем мозга составлял около тысячи кубических сантиметров, что на четыреста больше, чем у любой известной обезьяны, и намного меньше, чем в среднем у низших человеческих рас. Даже без учета других признаков они указывали бы на то, что животное на самом деле было "недостающим звеном" в научном смысле, то есть формой, близкой к общим прародителям современных видов обезьян и человека. Мы не ожидали бы найти недостающее звено, которое на самом деле было промежуточным во всех отношениях между современными обезьянами и современными людьми, так же как нам не следовало бы искать настоящие соединительные полосы ткани между любыми двумя листьями на дереве. Недостающее звено, в истинном смысле этого слова, подобно почке прошлых лет, которая находилась недалеко от точки, от которой сейчас расходятся две веточки сегодняшнего дня. Итак, *питекантроп* является звеном цепи, ведущей к человеку, недалеко от того места, где человеческая линия произошла от низшего предка-примата.

Об ископаемых останках настоящих доисторических людей мало что нужно говорить. Мы не можем знать, действительно ли расы, живущие сейчас в регионах, где найдены эти останки, являются потомками более древних типов, и поэтому прямое сравнение невозможно. Верно, что мозговые способности человека-шпиона, неандертальца и обитателя английских пещер ниже, чем у современных цивилизованных рас, но различия не столь разительны и не столь явно указывают на обезьяноподобного предка человека, как в случае предыдущего сравнения *питекантропа* с обезьянами и людьми.

\*\*\*\*\*

Вышеизложенные факты иллюстрируют неопровержимые доказательства, выдвинутые наукой, того, что эволюция человека в физическом отношении верна. Даже если бы мы захотели это сделать, мы не можем отказаться от фактов структуры, развития и истории окаменелостей, и нет никакого другого объяснения этим фактам, более разумного, чем эволюция. Если бы теперь мы исследовали причины этого процесса, мы бы снова обнаружили, что нынешнее изучение человека и групп людей обнаруживает их подчинение законам природы, которые совершают эволюцию повсюду в органическом мире.

Факт человеческой изменчивости не требует пояснений; он так же реален для людей, как для насекомых и деревьев. Действительно, некоторые из наиболее значительных фактов изменчивости были впервые выявлены на примере человеческого вида. Борьбу за существование можно наблюдать в повседневной жизни. Мы не можем сомневаться в его реальности, когда десятки людей ежегодно погибают из-за неспособности противостоять экстремальным температурам в середине зимы и в середине лета; когда голод становится

причиной стольких смертей и когда только из-за непрекращающейся борьбы с бактериальными врагами список человеческих жертв в нашей собственной стране достигает более двухсот пятидесяти тысяч в год. Как и в природе в целом, в результате этой борьбы более непригодные уничтожаются, в то время как более приспособленные добиваются успеха. В конечном счете, именно тот конкретный претендент на должность клерка или любую другую работу, который может оказаться более подходящим, и получает ее. Хотя острота конкуренции может быть несколько смягчена в результате социальной организации, и хотя наши альтруистические благотворительные институты позволяют многим продлить более или менее эффективное существование, с борьбой за существование нельзя полностью покончить. Наследственность также является реальным человеческим процессом, и она протекает тем же путем, что и у животных в целом; как и в случае изменчивости, некоторые из фундаментальных законов ее функционирования были впервые разработаны в случае человеческих феноменов и впоследствии были признаны имеющими общее применение.

Возвращаясь к конкретному вопросу о самом раннем расхождении человека с обезьянами, мы можем легко увидеть, как более высокое развитие мозга человека-обезьяны дало ему огромное преимущество перед его ближайшими конкурентами и как истинно человеческая изобретательность позволила древнейшим людям использовать оружие и грубые инструменты вместо грубой силы. Таким образом, разрыв между людьми и обезьянами увеличивался все больше и больше по мере того, как из поколения в поколение возрастала способность рассуждать. Это еще один аспект утверждения о том, что высшее положение человека было достигнуто не за счет более совершенной организации в физических отношениях за пределами нервной системы, а за счет более совершенного контроля человеческой организации со стороны высших органов этой системы.

Единство природы и ее процессов устанавливается все более и более уверенно по мере того, как натуралист классифицирует факты структуры, развития, истории окаменелостей и эволюционного метода. Наш собственный вид не уникален; он занимает высокое место среди других органических форм, чья жизнь во всех отношениях контролируется единообразными законами мира.

\* \* \* \* \*

Физическая эволюция человеческих рас является следующим важным разделом рассматриваемой нами большой темы. До сих пор очевидные различия, проявляемые различными расами, игнорировались, и вид рассматривался как единое целое, чтобы можно было прояснить его эволюцию от дочеловеческих предков. Зная теперь, как факты строения показывают, что высшее положение нашего вида было достигнуто главным образом в результате прогрессивного развития высших отделов мозга, а не потому, что были разработаны новые и уникальные структуры, мы готовы обратить наше внимание на разнообразные характеристики человеческих рас; и в ходе этого исследования анатомические вопросы по-прежнему будут единственными, подлежащими рассмотрению. Интеллектуальные и социальные особенности многих рас относятся к категории физиологических или функциональных феноменов, которые получают должное внимание позднее. Именно это значение фактов расового разнообразия нам сейчас и предстоит выяснить.

По многим причинам этот предмет сложнее описать в кратких чертах, чем те, которые рассматривались ранее. Это правда, что каждый знаком с различными типами людей, такими

как негры, японцы и китайцы, в то время как, более того, очевидные различия между такими расами, как норвежская и итальянская, достаточно заметны, чтобы привлечь внимание любого, кто оглядывается на своих попутчиков в переполненном трамвае. Но лишь немногие действительно обладают исчерпывающими знаниями о более широком спектре расовых вариаций, в котором находят свое место эти знакомые примеры. Антропология, или наука о человечестве, - это большой и хорошо организованный раздел знаний, занимающийся всем спектром структурных и физиологических особенностей всех людей. Одно из ее подразделений, антропометрия, является почти независимой дисциплиной со своими собственными методами; она описывает характеристики человеческих рас в том виде, в каком они определяются статистическими методами несколько технического характера. Существует еще одна наука, этнология, которая в большей степени занимается институтами, обычаями, верованиями и языками, чем физическими вопросами, хотя ясно, что этнологию и антропологию нельзя резко разделять и что каждая должна использовать результаты другой для своих собственных конкретных целей.

Поскольку люди всегда были заинтересованы в изучении самих себя, тема расовой эволюции буквально огромна, и попытка дать хоть сколько-нибудь полное описание того, что известно, очевидно, была бы тщетной. Но возможно получить ясное представление о некоторых фундаментальных принципах, которые согласуются с другими частями учения об органической эволюции, с которыми мы теперь познакомились. Таким образом, основные вопросы могут быть сформулированы в простых терминах. В первом рассматриваются доказательства реальности эволюции в ходе исторического и доисторического развития различных типов человека от более ранних общих предков; во втором ставится вопрос о том, являются ли линии расовой эволюции дальнейшим продолжением линии, ведущей от обезьяноподобных предков к человеческому виду как типу. Чтобы дать надлежащую перспективу, на данном этапе будет полезно заявить, во-первых, что различные виды людей не отличаются друг от друга случайным образом, чтобы показать все возможные типы и разновидности, но что они распадаются на естественные группы или семейства, отличающиеся определенными общими характеристиками, точно так же, как и все другие виды животных; во-вторых, представляется, что некоторые различия между расами, обозначенными выше по структурным показателям, и низшими формами человека имеют ту же природу, что и те, которые наблюдались при обзоре различных видов приматов от лемуров до человека.

\* \* \* \* \*

Лучше всего взглянуть на весь вопрос очень просто и с учетом здравого смысла, прежде чем приступать к расширенному изучению деталей человеческого разнообразия. Самый поверхностный обзор народов, которые мы знаем лучше всего из-за нашей личной близости к ним, позволяет нам осознать, что расы, населяющие землю сейчас, существовали не вечно и даже не в возрасте 6000 лет, как утверждает архиепископ Ашер. Все они возникли как таковые и отличаются от своих известных предшественников; так что с самого начала здравый смысл заставляет нас признать эволюцию истинной, если мы признаем, что человеческие расы изменились в течение последних столетий. Мы знаем, например, что так называемые современные мексиканцы - это народ, возникший в результате слияния испанских завоевателей и индейских аборигенов. Мексиканец не является ни испанцем, ни индейцем, хотя в определенных отношениях он может походить на обоих; он является продуктом естественной эволюции, совершенной в данном случае путем слияния двух противоположных

типов. Когда мы говорим об американском народе, мы должны понимать, что он тоже возник как таковой и даже, более того, что в настоящее время он находится в реальном процессе эволюции. Различные иностранные элементы, которые были добавлены за последние несколько десятилетий сотнями тысяч, сливаются с людьми, которые им предшествовали, точно так же, как голландцы, французы и англичане объединились в дни раннего заселения, сформировав молодую американскую нацию. Возможно, большинство из нас называют себя англосаксами, но на самом деле мы несколько отличаемся даже в физическом отношении от англичан времен королевы Елизаветы, которые одни заслуживали названия англосаксонцев. Сам этот термин указывает на эволюцию типа, который отличается как от англов, так и от ранних саксов эпохи короля Альфреда. Это простые примеры, которые иллюстрируют многие черты всеобщей истории человеческих рас, где бы их ни можно было найти. Даже в сравнительно мирные времена нашей современной эры история любой расы представляет собой настоящую суматоху постоянных изменений; завоеватели оставляют свой отпечаток на побежденных, в то время как победители часто перенимают некоторые черты побежденных. Колонии отделились от метрополии, чтобы продолжить свою судьбу в других условиях. Нигде натуралист не находит свидетельств давнего постоянства или незамутненного хода непрерывной и неизменной линии расового происхождения.

Задача исследователя эволюции человека - распутать запутанные нити человеческой истории. Задача относительно проста, когда речь идет о недавних временах, когда можно обратиться за помощью к письменной истории, но когда необходимо упорядочить события отдаленных и доисторических эпох, трудности кажутся почти непреодолимыми. Не все известно, и это никогда не может быть известно; но везде, где факты могут быть установлены, наука может иметь с ними дело. Изучая современные расы человечества, можно выяснить многое из их более ранней истории, поскольку их генетические отношения могут быть определены с использованием принципа, согласно которому сходство означает кровное родство. Давайте предположим, что инопланетный гость прибыл на нашу планету откуда-то еще; если бы он был наделен только обычным человеческим здравым смыслом, он очень скоро установил бы общее происхождение англоговорящих людей в Канаде, Соединенных Штатах, Австралии и Новой Зеландии, Южной Африке и многих других местах. Даже если бы он не понимал ни слова на английском языке, он был бы вправе считать их всех потомками общих предков, потому что они сходятся во многих физических качествах. Антрополог работает в соответствии с тем же принципом здравого смысла, получая результаты, которые не находят иного объяснения, кроме эволюции, когда различные признаки, используемые для определения социальных отношений, должным образом классифицированы и соотнесены. Именно этим персонажам мы должны сейчас уделить некоторое внимание.

\* \* \* \* \*

Средний рост взрослых варьируется у разных рас от четырех футов одного дюйма у некоторых чернокожих до почти шести футов семи дюймов, как у жителей Патагонии. Это крайние значения для нормальных средних значений, хотя известны карлики высотой всего пятнадцать дюймов, в то время как "гиганты" иногда встречаются высотой девять футов и пять дюймов. Такие индивидуумы, конечно, редки и ненормальны, и их не следует принимать во внимание при установлении среднего роста расы для использования в сравнении с ростом другой группы.

Цвет кожи является еще одним критерием расового родства, хотя у рас общего происхождения он более изменчив, чем мы привыкли предполагать. Мы знакомы со светлой и румяной кожей северных европейцев, со светлой и бледной кожей жителей средней и южной Европы, смедно-рыжим цветом кожи американских индейцев, коричневым цветом кожи малайцев, полинезийцев и мавров, с желтоватым оттенком кожи китайцев и японцев и с более глубоким бархатисто-черным цветом кожи зулусов; но было обнаружено, что у многих близких родственников черных цвет кожи светлее, чем у некоторых наших кавказских родственников, так что этот признак не может быть принят сам по себе в качестве единственного критерия расовой принадлежности.

Возможно, самым консервативным и наиболее надежным признаком, который служит для широкой классификации человеческих рас, является форма отдельных волос на голове. Мы знакомы с прямыми гладкими волосами монгольских народов и различных племен американских индейцев, у которых волосы обладают этими особенностями, потому что каждый элемент растет в виде почти идеального цилиндра из клеток кожи на дне крошечной ямки или волосяного фолликула. Знакомые белым мужчинам волнистые волосы обязаны своим характером тому факту, что отдельные элементы сформированы кожей не в виде карандашеобразных стержней, а в виде сплюснутых цилиндров. Они имеют овальную или эллиптическую форму в поперечном сечении, а когда выходят из кожи, то разрастаются в длинную спираль. Теперь, если волосы сформированы в виде очень уплощенного стержня шириной примерно в половину ширины в одном диаметре от другого, они завиваются в очень тугую спираль и образуют завитый или шерстистый головной убор папуасов и негров.

Во-вторых, форма черепа - очень ценный признак. Это определяется как соотношение между поперечным диаметром черепа над ушами и продольным диаметром, а именно линией, которая проходит от середины брови до самой задней точки черепа. У так называемых "длинноголовых", или долихоцефальных рас, соотношение составляет семьдесят пять к ста, в то время как у тех форм, которые имеют более округлые, или брахицефальные, головы, такие как полинезийцы и черные пигмеи, соотношение составляет восемьдесят три к ста. Объем черепа также значительно варьируется - от девятисот кубических сантиметров до двух тысяч двухсот кубических сантиметров. Множество поразительных вариаций также обнаружено в выступе челюстей. Линия, проведенная от нижнего конца носа к подбородку, образует определенный угол с линией, проведенной от подбородка к заднему концу нижней челюсти; если челюсть выступает очень сильно, этот угол будет намного меньше, чем когда они этого не делают. У большинства кавказских народов линии сходятся под углом в восемьдесят девять градусов, или почти под прямым углом, но у некоторых низших рас цифра может составлять всего пятьдесят один градус. Дополнительные характеристики зубов и неба также принимаются во внимание и доказали свою полезность. Наконец, нос демонстрирует широкий диапазон вариаций - от мелких изящных черт лица китайца до большого, хорошо изогнутого носа индейца. Она может быть выпуклой у переносицы вместо дугобразной; опять же, по очертаниям она может быть почти равнобедренным треугольником, как у веддах, а ноздри могут открываться несколько вперед, а не вниз. Бертильон каталогизировал целых пятнадцать различных разновидностей человеческого носа.

Это основные телесные признаки, которые антрополог использует для различения рас и с их помощью для определения более непосредственной или отдаленной общности происхождения сопоставимых типов. Многие из этих характеристик, как мы уже можем видеть, безусловно важны в связи со второй проблемой, указанной выше, поскольку в случае плоского треугольного носа и выступающих челюстей негроида низкого происхождения мы можем различить явное сходство с некоторыми чертами обезьян.

\* \* \* \* \*

Задолго до того, как доктрина эволюции была понята и принята, исследователи человеческих рас были глубоко впечатлены их естественным сходством. Еще в 1672 году Бернье разделил людей в соответствии с некоторыми из этих фундаментальных сходств на четыре группы, а именно: белые европейцы, черные африканцы, желтые азиаты и лапландцы. Линней в восемнадцатом веке включил *Homo sapiens* в свой список видов, выделив четыре подвида в европейской, азиатской, африканской и индейской частях Америки. Блюменбах в 1775 году добавил малайский, дав таким образом пять типов, которые большинство из нас изучало в школьные годы. Но считалось, что различные разновидности людей, распознанные этими наблюдателями, были созданы в их современных формах и с их современными характеристиками; общий характер цвета кожи, демонстрируемый любой группой народов одного континента, был для них всего лишь удобным ярлыком для целей описания и классификации. Только много лет спустя фундаментальные сходства были признаны указывающими на действительное кровное родство рас, демонстрирующих их, и, следовательно, на эволюцию. С тех пор как была принята доктрина о происхождении человека и о расхождении человеческих рас в ходе последующей эволюции, те, кто пытался полностью выяснить полную родословную различных народов, обнаружили, что ни один признак не может быть определен сам по себе, в то время как различные критерии сами по себе отличаются надежностью; цвет кожи не является таким надежным ориентиром, как характер волос и черепа, поэтому классификации последнего времени, особенно классификации Хаксли и Геккеля, были основаны в значительной степени на последнем. Новейшие системы были более строго научными и в большей степени соответствовали самым современным концепциям органических взаимоотношений в целом, о чем свидетельствуют doskonaльные методы Дакворта в его недавнем трактате о классификации человека.

Теперь остается представить основные факты, касающиеся генетических взаимоотношений типичных человеческих рас, хотя, очевидно, невозможно вдаваться во все детали предмета. Но это несущественно для главной цели, которая состоит в том, чтобы показать, что эволюционное объяснение является единственным разумным и самосогласованным. Мнения иногда сильно расходятся по бесчисленным второстепенным вопросам, но ни один современный антрополог не может быть никем иным, кроме эволюциониста, потому что основные принципы, с которыми согласны специалисты, прямо согласуются с теми, которые установлены в других областях зоологии. Представляется, что лучше всего изложить эти принципы, не возвращаясь к спорным вопросам, которые находят свое место в монографиях экспертов. Любого всеобъемлющего отчета, такого как отчет Кина, даже если в нем не будет последнего слова, будет вполне достаточно, чтобы продемонстрировать, насколько плодотворны методы эволюции, когда они используются для изучения человеческих рас, и действительно, насколько невозможно обсуждать историю человечества, не найдя убедительных доказательств их эволюционной природы.

Имеющиеся факты указывают на то, что первые представители нашего вида эволюционировали на экваториальном континенте, который сейчас затоплен и который занимал положение между нынешними континентами Азией и Африкой. Из этого центра орды первобытных людей мигрировали в отдаленные центры, где они разделились на три основные и отчетливые группы. Первая из них постепенно превратилась в темнокожие народы, большинство из которых сейчас проживает на Африканском континенте, хотя многие обитают также на островах западной части Тихого океана. Вторая ветвь разделилась почти сразу, породив, с одной стороны, индейцев нового света, а с другой - желтокожих жителей Азии и других мест. Третья ветвь развилась как таковая по соседству со Средиземным морем и породила ряд так называемых кавказских народов, которые на сегодняшний день являются наиболее знакомыми нам и к которым принадлежит большинство из нас. Но вторая ветвь разделилась так рано, что практически существуют четыре основных подразделения человеческого вида, которые следует рассматривать в последовательном порядке.

Лучше всего начать с нашего собственного подразделения, потому что более близкое знакомство с ним облегчает знакомство с методами и результатами антропологии на основе фактов, которые мы уже знаем. Существуют три второстепенных типа, расположенных в основном в северной, центральной и южной Европе соответственно, но в других местах обитает множество других рас, которые можно отнести к тому или иному из этих подразделений. В северо-восточной Европе мы находим таких людей, как норвежцы, шведы, датчане и северные немцы, средний рост которых составляет пять футов восемь дюймов. У них длинные, волнистые и мягкие волосы, которые являются общей характеристикой всей кавказской группы, хотя их светло-льняной цвет является отличительным. Голубые глаза и румяный цвет лица сочетаются со светлым цветом волос. Череп удлиненного типа, челюсти и лоб прямые и квадратные, нос большой и длинный без отчетливой дуги, а зубы относительно мелкие. Не так хорошо известно, что скандинавский тип так точно копируется многими народами Азии, такими как западные персы, афганцы и некоторые индусы, живущие на континенте, который мы склонны относить только к монгольскому. Обладание этими признаками у северных европейцев и других указанных рас демонстрирует свидетельства их общего происхождения и эволюции столь же убедительно, как и в случае с кошками, рассмотренными в предыдущей главе, где впервые было продемонстрировано значение существенного сходства.

Можно провести широкую зону от Уэльса через Европу и Азию и даже до восточных островов Южных морей, где мы находим народы явно кавказского происхождения, но они отличаются от представителей первой группы некоторыми деталями строения. В среднем их рост составляет около пяти футов пяти или шести дюймов, волосы темные и волнистые, но они не похожи на карандаш, как у монголов. Цвет лица бледный, череп более круглый, а глаза обычно коричневого цвета. Эти народы сходятся также в своем изменчивом темпераменте и жизнерадостных манерах и, таким образом, заметно отличаются от более флегматичных северян. К этой второстепенной ветви кавказского происхождения принадлежат валлийцы, большая часть французов, южные немцы и швейцарцы, русские и поляки, армяне, восточные персы и, наконец, некоторые жители Полинезии. Последние, это правда, образуют хорошо заметную группу более темнокожих и высоких рас, но, несмотря на примесь этих и других необычных черт, мы все еще можем различить телесные признаки, которые дополняют их традиции, говоря об азиатском происхождении, демонстрируя их общую родословную с круглоголовыми персами и среднеевропейцами. Ниже зоны средней Европы и Азии находится другой обширный регион, населенный европеоидами "средиземноморского" типа. Испанцы,

итальянцы, греки и арабы достаточно хорошо знакомы, чтобы проиллюстрировать отличительные качества этого подразделения. У этих людей меньший рост, темные волосы, темные глаза и более бледная кожа, чем у среднеевропейцев, но череп удлиненный, а не округлый. Хорошо заметную подчиненную группу образуют так называемые семитские народы, такие как арабы и их родственники-евреи. Берберы и другие североафриканские расы обладают более темной кожей, вероятно, из-за примеси эфиопского происхождения, и они тоже настолько хорошо охарактеризованы, что образуют четко обозначенную окраинную группу, так называемых хамитов. Переходя в Азию, мы находим родственников средиземноморского человека у дравидов и тодов Индии, возможно, у выродившихся веддов Цейлона и, наконец, у айнов, или "волосатых людей", на некоторых японских островах. Люди, названные последними, безусловно, обладают некоторыми монгольскими чертами, но они, похоже, были добавлены к более фундаментальной форме тела, которая явно кавказская.

Все упомянутые нами расы вместе с их родственниками можно сравнить с листьями на трех ветвях, которые берут свое начало от одной ветви широко распространенной человеческой части дерева. Их нельзя классифицировать каким-либо образом на основе их первичного и вторичного сходства, не используя древовидный план расположения, который для человека науки является верным указанием на их эволюционные взаимоотношения.

\* \* \* \* \*

Народы второй, или монгольской, группы сходятся в определенных хорошо выраженных характеристиках таким образом, что их можно четко отделить от других групп человечества; об этих характеристиках мы можем говорить как о составляющей вторую "тему", множество вариаций которой у различных народов этой группы. Чтобы представить их себе, нам нужно всего лишь вспомнить внешность китайца, возможно, самого знакомого примера из всей серии. Здесь волосы жесткие, черные и прямые из-за своего круглого поперечного сечения; усы и борода у европеоидов встречаются редко, разве что в более позднем возрасте; кожа мясисто-желтого цвета; череп круглый, действительно, один из самых круглых, которые мы знаем; челюсти не такие прямые, как у европеоидов, поскольку угол наклона подбородка составляет около шестидесяти восьми градусов. Скулы выступают вбок, с большей или меньшей выпуклостью; нос очень маленький, слегка приподнят на конце и обычно впалый, а не дугообразный. Глаза маленькие, черного цвета, посажены несколько косо, а верхнее веко опущено над глазом у его внутреннего уголка, чтобы сделать косоглазие еще более заметным. Зубы крупнее, чем у кавказца. Наконец, монгол ниже среднего роста среди всех мужчин, обычно около пяти футов четырех дюймов.

Первоначальные монголы, вероятно, развили характерные черты, которые мы только что отметили, в центральноазиатском регионе, а затем почти сразу разделились на две большие группы. Каждый из них развивался по своим собственным определенным линиям: одна устремилась на север, чтобы развиться в тех, кого сейчас называют Северными монголами, другая продвигалась на восток и юг, чтобы произвести народы собственно Китая, Индокитая и многих частей Малайзии. Рассматривая сначала народы Северной части Монголии, мы находим в типичном маньчжуре то, что, возможно, наиболее близко среди современных людей к первоначальной расе. Распространяясь на север и запад со среднеазиатских равнин, эта великая волна породила кочевые племена Сибири, такие как чукчи, буряты и юкагиры. Нынешние обитатели Туркестана связывают те формы, которые остались вблизи

первоначальной родины, с расами монгольского происхождения, живущими дальше на запад, подобно азиатским тюркам. Но монгольский прилив первоначально распространился гораздо дальше на запад, хотя позже он был отброшен завоевавшими его кавказскими народами; и он оставил после себя такие пережитки, как финляндцы и лапландцы, болгары и мадьяры. Очевидно, что эти западные ветви монгольского происхождения вовсе не чисты по своим расовым характеристикам, поскольку они ясно демонстрируют последствия смешения с пришлыми европейскими народами. Отнесение их к северомонгольскому подразделению означает только то, что их доминирующие характеристики в основном носят монгольский характер. Мы отнесли русских к среднекавказскому подразделению, хотя славянский или татарский налет очень велик, но он не доминирует над кавказскими особенностями, как это происходит в случае с упомянутыми нами народами. Что касается остальных типов, мы должны добавить к этому краткому списку корейцев и японцев, причем первые гораздо чище по монгольской природе, чем вторые, которые, по-видимому, подверглись малайскому влиянию с юга.

Обращаясь теперь к южным монголам, мы обнаруживаем, что со своей колыбели на Тибетском нагорье они тоже широко распространились, и их потомки также стали отличаться в определенных отношениях, поскольку они обосновались в других землях. Большинство нынешних жителей Тибета принадлежат к этой части; гуркхи Индостана, народы собственно Бирмы, Аннама и китайской Кохинхины являются близкими родственниками друг друга и более характерных монголов собственно Китая, которые составляют подавляющую часть населения. Из этого племени мы можем также вывести малайцев Суматры и Явы, Борнео и Целебеса, а также тагалов и бисайцев Филиппинских островов. Даже ховары и другие племена Мадагаскара могут быть отнесены к этому подразделению, поскольку, хотя у них кожа стала несколько темнее, мы все еще можем различить черты, указывающие на их общее происхождение с монголами Океании.

\* \* \* \* \*

Американские индейцы, взятые вместе, составляют группу, которая хорошо выделяется на фоне остального человечества такими признаками, как более высокий рост, маленькие, прямые и черные глаза, большой нос с горбинкой или орлиной горбинкой, череп средней округлости и желто-медный цвет кожи. Об общем происхождении с монголами свидетельствуют прямые и длинные, жесткие, черные волосы и отсутствие бороды; усы также почти всегда отсутствуют.

Все мы видели индейцев, принадлежащих к племенам равнин, которые служат прекрасными примерами этого великого разделения. Многие также посетили дома индейцев пуэбло и узнали, насколько однороден внешний вид племен, живущих в различных частях Соединенных Штатов. Действительно, по всей Северной Америке основные характеристики индейцев оказываются поразительно консервативными, хотя у эскимосов есть некоторые отклонения, которые, по-видимому, указывают на более тесную связь этих народов с монголами, вероятно, в результате более недавнего притока из соседнего и не очень отдаленного региона северо-восточной Сибири. Расширяя наш обзор на юг, через Центральную Америку, мы обнаруживаем, что ацтеки и майя обладают многими из тех же характеров, хотя в некоторых отношениях они являются переходными по отношению к карибам северной окраины Южной Америки и к индейцам Южной Америки. Продвигаясь еще дальше на юг, мы встречаем очень высокого патагонца, все еще индейца в существенных отношениях, и, наконец, ягана и алакалуфа с Огненного региона,

наиболее выродившихся представителей расы. Последние упомянутые люди тупы, грубы и наиболее деградировали во всех отношениях, и стоят на самом низком уровне в ряду краснокожих индейцев с точки зрения интеллектуальных способностей и культурных достижений.

\* \* \* \* \*

Теперь мы подходим к последнему из четырех больших подразделений человеческого вида, которое включает расы, обычно называемые африканцами или эфиопами. Но эти расы никоим образом не ограничены Африканским континентом, поскольку столь же типичные чернокожие типы встречаются в далеких странах, таких как Австралия и многие острова Тихого океана. Расы, отнесенные к этому подразделению, группируются по двум подчиненным типам: собственно высокий негр и низкорослый, или карликовый негрито, — и у каждого из них есть представители как в Африке, так и на океанической территории.

Все черные рабы Америки происходили от типичных негров, привезенных из западной части Африки, и они дают нам адекватные иллюстрации эфиопов как группы. У них рост выше среднего для мужчин в целом, в частности, около пяти футов десяти дюймов. Короткие иссиня-черные волосы разительно отличаются от головного убора других больших групп человеческих рас; каждый отдельный волосок в поперечном сечении настолько плоский, что завивается в очень тугую спираль, и это придает всему головному убору кудрявый вид. Борода практически отсутствует, кожа мягкая и бархатистая, различных оттенков, приближающихся по цвету к черному. Череп длинный, скулы маленькие, но наиболее отличительные черты головы заключаются в обезьяноподобных выступах над глазами и в очень широком плоском носу, который лишь слегка выступает и загибается вверх, так что ноздри заметно открываются вперед, в то время как челюсти поразительно отличаются от челюстей европеоидов большим выступом, из-за которого угол подбородка составляет около шестидесяти градусов.

Воинственные зулусы и другие народы Южной и Центральной Африки, пожалуй, являются наиболее характерными расами в этом подразделении. Их родственники обитают к северу, вплоть до пустыни Сахара, вдоль южных границ которой они распространились на восток и запад. Вдоль этой границы произошло слияние с другими расами, так что многие из этих северных племен намного светлее зулусов по цвету кожи. Но многие родственники более высокого африканского негра встречаются и в других частях света, а именно в Австралии, а также на Новых Гебридах и Новой Каледонии — островах к северу и востоку от этого континента. Папуас Новой Гвинеи - типичный негр во всех отношениях, с ярко выраженными эфиопскими чертами характера, хотя есть некоторые отличия, которые являются переходными для более аберрантных аборигенов Меланезии, которая включает в себя множество архипелагов, таких как Фиджи, Бисмарк, Маршалловы острова и Соломоновы острова. Несомненно, самым дегенеративным представителем подразделения высоких негров является уроженец Австралии, так называемый "черный товарищ". Нос луковичей и хорошо отросшая борода выделяют его из типичной породы, но на его очевидную связь с ними указывают низкий объем мозга, выступающие над глазами складки и тяжелые выступающие челюсти.

Переходя к другому подразделению так называемой эфиопской расы, составляющему секцию негрито, мы можем начать с ее океанических представителей. Аборигены Андаманских островов, каланги и сакаи на Яве и в соседних регионах, а также эты на Филиппинских островах сходятся в том, что они карлики ростом четыре фута или чуть больше, у них желтовато-

коричневый цвет кожи, круглая голова и густые рыжевато-каштановые волосы. Они также обладают большими выступами над глазами и чрезвычайно выдающимися челюстями, и в этих последних чертах мы видим свидетельства их родства с неграми. Но, возможно, наиболее характерные пигмеи обитают в Африке. Маленькие бушмены и готтентоты относятся к низшим типам негритянского племени, и они приводят нас к самым низшим людям из всех, аккасам из региона Западного Конго. Нам трудно осознать, насколько глубоко выродились и похожи на обезьян эти пигмеи. Челюсти непропорционально велики по сравнению с черепом или мозговой коробкой и выступают до такой степени, что приближают череп к черепу высших обезьян; в то время как в умственном отношении, при отсутствии жилищ и во многих других отношениях они оказываются низшими из всего человечества — настоящими животными по форме и образу жизни.

\* \* \* \* \*

Без наличия перед нами полной серии фотографий приведенный выше обзор различных человеческих рас не может дать нам полного представления обо всех странных разновидностях человеческого тела, но этого будет достаточно для установления двух фундаментальных результатов. Хотя все люди сходятся во мнении о наличии определенных черт, отличающих их от других представителей отряда приматов, они различаются между собой таким образом, что делятся на четыре четко обозначенных подразделения, отходящих от общей отправной точки. Более того, в каждой из этих первичных групп подчиненные типы располагаются также в виде ответвлений, отходящих от общей ветви. Это отношение, которое, как мы ранее обнаружили, является универсальным для всего животного царства, и наука считает, что оно повсюду указывает на эволюционную историю — фактическое развитие по различным линиям происхождения форм, имеющих общую отправную точку и родословную.

Второй принцип, возможно, еще более важен: когда мы рассматриваем множество рас, от европеоидных до карликовых негритосов, мы проходим нисходящий путь, который неизбежно приведет нас к высшим обезьянам. В нашем обзоре человеческих рас мы прошли путь от европеоида с самым большим мозгом и черепной коробкой и прямыми челюстями, расположенными значительно ниже мозговой оболочки, к пигмею с относительно небольшим мозгом, с огромными выступающими челюстями и с выступающими надбровными дугами над глазами; еще один шаг по этому пути привел бы нас к горилле или шимпанзе. Ряд низших приматов, от лемура до гориллы, дает ряд форм, демонстрирующих постепенное увеличение размеров мозга и черепа и постепенное смещение челюстей до положения под черепом; и еще один шаг приводит нас к человеку. Одним словом, эти две линии соединяются - по сути, они непосредственно непрерывны. Разница между низшим человеком и высшей обезьяной гораздо меньше, чем мы привыкли предполагать.

Таким образом, в общих чертах можно справедливо сказать, что процесс эволюции, который развил первого человека от его прародителя-обезьяночеловека, по-видимому, продолжался в последующие эпохи. Распространяясь по расходящимся линиям эволюционного происхождения не менее четко, чем в географическом отношении, некоторые расы намного превзошли своих собратьев более низкого порядка, которые, подобно грубым пигмеям, остаются ближе к общей структурной форме, из которой произошли все люди.

## VI

### МЕНТАЛЬНАЯ ЭВОЛЮЦИЯ ЧЕЛОВЕКА

Проблемы, связанные с устройством человеческого разума и свидетельствами ментальной эволюции, подводят изучающего к вопросам, представляющим более живой человеческий интерес. Психические явления настолько сложны и запутанны, что практически невозможно проанализировать их историю без знания принципов, выведенных из широкого изучения эволюции как общей доктрины, где человеческие предрассудки не являются столь значительным фактором и где близость наблюдателя к его фактам в меньшей степени влияет на его точку зрения. По этим и другим причинам предшествующий подход к эволюции человека был ограничен чисто структурными характеристиками человека как вида и человеческих рас как множества разновидностей этого типа. Когда для выяснения анатомических фактов человека используются широкие сравнительные методы биологической науки, результатом в этом частном случае, подобно тому, который был установлен при изучении характеристик живых существ в целом, является доказательство того, что эволюция дает наиболее рациональное и естественное объяснение наблюдаемым данным. Поскольку это верно, натуралист, переходящий от чисто структурных вопросов к человеческому интеллекту и его истории, обнаруживает, что хорошо испытанные методы исследования уже доступны, и он подходит к своим дальнейшим исследованиям с убеждением, что эволюция, доказавшая свою универсальность до сих пор, по всей вероятности, будет признана столь же верной и в случае психологических явлений. Это ожидание действительно реализуется, и сфера применения доктрины распространяется на новую область, когда факты человеческой психологии рассматриваются как материалы для безличного сравнительного изучения; и этот результат не только полезен и ценен сам по себе, но и обеспечивает в принципах ментальной эволюции переход к области социальных отношений и этических идей и идеалов, которые, по-видимому, являются уникальным достоянием людей как индивидуумов, так и связанных групп.

Область сравнительной психологии на первый взгляд может показаться незнакомой среднему хорошо информированному неспециалисту в науке, но на самом деле все обстоит наоборот. Каждый человек в то или иное время задумывался о своем собственном ментальном устройстве и об умах других. Никто не может наблюдать за ребенком, играющим со своими игрушками или работающим со школьными учебниками, не будучи пораженным многими свидетельствами заметных различий между незрелым и опытным типами ума. Каждый знает также, что ментальная "схема вещей" ни в коем случае не одинакова для всех наций или рас человечества, существующих сегодня, хотя, более того, совершенно известен факт, что интеллектуальное наследие нынешней расы менялось в течение предыдущих эпох. Следовательно, в этой области, как и прежде, нам нужно только расширить наши знания о таких репрезентативных психологических фактах, как эти, используя весь арсенал специального исследователя, чтобы узнать, что человеческая мысль, как и структура человека, претерпела естественную историю трансформации, чтобы стать тем, что она есть, и тем, чем она не была.

Многие, кто был бы готов принять эволюцию физических характеристик, считают невозможным рассматривать историю человеческой психики как предмет для беспристрастного рассмотрения, потому что, помимо всего прочего, интеллектуальные способности человечества кажутся поистине уникальными. Только после постоянного использования методов науки мы можем заставить себя увидеть, насколько сильно мы напоминаем низшие формы по

физическому строению; еще большее нежелание должно быть преодолено, прежде чем мы сможем рассматривать наши психические процессы как аналоги процессов низших животных, настолько существенными они кажутся для самой нашей человечности. Но наш долг по выполнению этой задачи очевиден, и его выполнение будет значительно облегчено ясным осознанием того, что ментальная эволюция - это всего лишь часть трансформации человека в прошлые времена, поскольку последняя является лишь малой частью универсального процесса органической эволюции в целом. Хотя наша собственная природа и любознательность вызывают у нас такой интенсивный интерес к научным учениям, которые касаются устройства и истории человеческих способностей, поэтому эти вопросы приобретают чрезмерное значение в перспективе, никогда не следует забывать, что эти учения не стоят сами по себе, поскольку они построены на надежных основах, уже заложенных в физической эволюции; и эти основы не могут быть нарушены нашей неспособностью использовать их в качестве основы при построении наших собственных концепций человеческого интеллекта и его истории.

\* \* \* \* \*

Прежде чем перейти к систематическому обзору фактов и принципов сравнительной психологии, которые демонстрируют эволюцию, необходимо рассмотреть некоторые общие аспекты предмета, чтобы, так сказать, расчистить почву для дальнейшего прогресса. Когда несколько органических систем человеческого тела были сравнены с системами обезьян и низших животных, их эволюция была доказана с точки зрения чисто физических и материальных характеристик. Но мы знаем, что нет такой части какой-либо из этих систем, которая не выполняла бы свою особую функцию, даже если она может быть относительно пассивной; более того, науке не известна какая-либо физиологическая активность без какого-либо органа, ткани или клетки в качестве ее материальной основы. Следовательно, эволюция органической системы в материальных отношениях предполагает ее функциональную или динамическую эволюцию как неразрывный коррелят; они протекают в единстве, и их нельзя рассматривать как полностью различные, не нарушая здравого смысла.

Плавник рыбы используется как орган передвижения в воде; из какого-то такого органа развились ходячие конечности амфибий и рептилий, сконструированные для передвижения по суше. У млекопитающих передние конечности структурно адаптировались таким образом, что стали такими разнообразными органами передвижения, как ходульная нога лошади, плавник тюленя, весло кита и крыло летучей мыши, в то время как у птиц крыло может трансформироваться в плавник, подобный ласту пингвина, или редуцироваться до рудимента, как *уаптерикса*. Мы можем сосредоточить наше внимание на материальных сходствах и различиях в таком ряду органов опорно-двигательного аппарата, но неизбежным сопровождением их физических изменений при трансформации видов была эволюция в функциональном аспекте локомоции. Наиболее сложные и дифференцированные органы даже высших животных развились из простого мешка, подобного мешку полипа или медузы, как мы знаем из независимых свидетельств сравнительной анатомии и эмбриологии; и в этом случае эволюция пищеварительных функций не менее неотделима от структурных преобразований. И опять же, мы не можем понять историческое развитие зрения, не принимая во внимание глаза различных типов, принадлежащих к низшим и высшим животным.

Так же обстоит дело с нервными системами человека и других животных и с их функциями. Нервная система человеческого организма состоит из идентичных органов с тем же

устройством, которое встречается у других приматов, а также у низших позвоночных; различия в структуре заключаются в степени сложности определенных частей, особенно головного мозга. Следовательно, эволюция человеческого менталитета, которая зависит от человеческого типа мозга как физической основы, уже продемонстрирована доказательством того, что человеческий мозг и нервная система эволюционировали. Верно, что в предыдущем утверждении подразумевается неизменная и необходимая связь между разумом и материей, и это то, что требует дальнейшего рассмотрения на более позднем этапе. Но то, как человеческий разум создается мозгом или зависит от него, в настоящее время имеет для нас гораздо меньшее значение, чем очевидный факт, что для умственной деятельности требуются активные нервные ткани. До сих пор исследованиям не удалось обнаружить веских оснований для веры в существование психических феноменов как таковых, помимо какой-либо материальной основы. И хотя мы, возможно, предпочтем ограничить использование слова *разум* рядом нервных процессов, происходящих в человеческом органе мышления, поскольку эти процессы осуществляются особыми тканями нервной системы, их нельзя окончательно отличить от функциональных продуктов или сопутствующих тому же виду активных тканей и органов у низших существ. Таким образом, тема психической эволюции с самого начала становится во многом проясненной благодаря пониманию того, что нервные процессы и системы развиваются вместе.

При непосредственном рассмотрении фактов и принципов психической эволюции мы можем использовать точно такую же классификацию и подразделения изучаемых материалов, как и раньше, потому что психологические данные являются коррелятами материальных органических систем, а также потому, что первые, будучи природными явлениями, подлежат методам анализа, которые могут быть применены к любой серии объектов, подвергшихся эволюции. Отделяя фактический факт от вопроса о методе и вспоминая основные свидетельства реальности эволюции, мы можем выделить четыре раздела рассматриваемого нами предмета: это (1) анатомия, (2) эмбриология, (3) "палеонтология" разума и (4) исследование того, как природа обращается с психическими характеристиками организмов в процессе их эволюции. Чтобы уточнить более конкретно, можно, во-первых, сравнить действия, относящиеся к категории умственных и нервных операций, проявляемых человеком и другими организмами, и результаты составляют предмет сравнительной описательной психологии; второй раздел, а именно психология развития, или генетическая психология, имеет дело с последовательностью событий в жизни отдельного индивида, благодаря которым инфантильный и подростковый типы разума становятся интеллектуальностью взрослого; в-третьих, говоря о палеонтологии разума, фраза используется для обозначения разнообразных и меняющихся умственных способностей человеческих рас в исторические и доисторические времена, когда они развивались. может быть продемонстрировано и определено свидетельствами культуры таких более ранних эпох. При рассмотрении вопроса о методе возникают вопросы о том, являются ли вариации, наследование и отбор столь же реальными в мире ментальных явлений, как и в материальном мире, и являются ли законы одинаковыми или сходными в этих двух случаях. Мы узнаем, как результаты таких исследований с убедительной ясностью доказывают, во-первых, что содержание индивидуального разума и разумов различных человеческих рас действительно являются продуктами естественной эволюции, и, во-вторых, что человеческий разум отличается от разума низших организмов только степенью, а не видом или фундаментальной природой.

\* \* \* \* \*

Когда рассматриваются операции психической жизни человека, они включают то, что называется процессами *разума*, в качестве явно отличительных элементов. Низшие млекопитающие демонстрируют более простой порядок "ментальности", обозначаемый как *интеллект*, в то время как нервные процессы еще более простых форм называются *инстинктивной* и *рефлекторной* деятельностью. Это термины сравнительного анализа психологии, которые должны быть отдельно рассмотрены и классифицированы и приведены в эволюционную последовательность, если здравый смысл укажет нам на это.

Давайте начнем наше сравнительное исследование с примера простейших животных, состоящих всего из одной клетки, таких как маленькая простейшая *амеба*. Мы познакомились с этим организмом как с организмом, который выполняет все жизненно важные функции в рамках единой структурной единицы; это масса протоплазмы, окружающая ядро, и как биологическая особь он должен выполнять все восемь задач, необходимых для жизни. У него нет пищеварительного тракта, но он переваривает пищу; у него нет органов дыхания, но он дышит; и особенно примечательно, что он должен координировать различные действия своих частей и поддерживать определенные отношения с окружающей средой, даже если его координация и ощущение не осуществляются какими-либо особыми частями, которые заслуживали бы названия элементарных нервных органов. Многие его действия являются простыми реакциями на стимулы, которые доходят до него извне, и его реакции на такие стимулы называются рефлекторными процессами. Если свет становится слишком сильным, он медленно уползает в тенистое место; если вода, в которой он живет, становится теплее, он реагирует большей активностью. Одним словом, она проявляет свойство *раздражимости*, то есть просто способность воспринимать раздражители и реагировать на них; и, поскольку это всего лишь отдельная клетка, это свойство является общим для всех ее частей.

Далее мы подходим к простому многоклеточному животному, такому как полип *Гидра* или медуза. У такого животного тело состоит из множества клеток, которые не все одинаковы ни по своему строению, ни по своим функциям. Некоторые из них связаны в первую очередь с пищеварением, другие - с защитой, в то время как третьи освобождены от этих задач и как клетки чувств посвящают всю свою энергию восприятию раздражителей извне, или, находясь под внешним слоем клеток двухслойного тела, они проводят импульсы от одной части животного к другой и, таким образом, служат координирующими членами сообщества. Таким образом, впервые нервная система как таковая выделена и специализирована, чтобы посвятить себя двум задачам восприятия и координации, которые выполняются нервными системами во всем диапазоне организмов, стоящих выше по шкале. Но действия *Гидры*, как и действия *амебы*, рефлекторны и механичны, то есть, *при схожих стимулах и сходных физиологических состояниях животного реакции будут одинаковыми*. Маленькое водяное ракообразное, похожее на *Дафнию*, может проплыть мимо щупалец *Гидры*; его насмерть ужалили крошечные батарейки, которыми обладает животное, а затем механическим способом щупальца доставляют пищу в рот, через который она попадает внутрь, в пищеварительную полость. Во всех этих процессах нет ничего, что можно было бы назвать "ментальностью", но последовательность действий намного сложнее, чем у *амебы*, потому что весь организм устроен более продуманно, и потому что особый механизм, управляющий деятельностью, продвинулся до гораздо более высокого уровня.

Переходя к суставчатым животным, таким как черви и насекомые, мы обнаруживаем, что нервные механизмы еще более сложны, и с их развитием в структурном отношении

наблюдается соответствующий и коррелированный прогресс в их функциях. Поскольку весь организм развил более высокодифференцированные группы органов для выполнения нескольких биологических задач, таких как прием пищи, дыхание и движение, необходимо, чтобы нервные структуры, отвечающие за направление этих действий, стали более эффективными. Дождевой червь избегает дневного света, роет свою нору и ищет пищу благодаря удивительно скоординированной деятельности своих мышц и других частей тела, которые контролируются двойной цепочкой ганглиев вдоль его брюшной стороны, соединенных с аналогичной парой сгруппированных нервных клеток над передней частью пищеварительного тракта. Ганглии каждого сегмента осуществляют непосредственный контроль над структурами своей соответствующей территории, в то время как они передают импульсы другим ганглиям, так что движения, затрагивающие многие сегменты, могут быть должным образом скорректированы. Все, что делает дождевой червь, контролируется клетками, сгруппированными в этих ганглиях или разбросанными по промежуточным соединительным тяжам. Мы говорим о его действиях как об инстинктивных, используя термин, который, по-видимому, указывает на другой вид операций, осуществляемых нервной системой, но минутное размышление покажет, что инстинктивный акт - это просто сложная группа рефлекторных актов. Физической основой и конечной единицей является клетка, а функциональной единицей также является клеточный акт; следовательно, кажущееся различие оказывается лишь в степени, а не в виде. Большая сложность нервной системы червя по сравнению с нервной системой *Гидры* придает всему механизму пластичность, которая отвлекает внимание от механической природы всего инстинктивного акта и его основных клеточных элементов.

Инстинкт, как и элементарный рефлекс, определяется наследственностью. Поскольку определенная конфигурация клеток и волокон, составляющих нервную систему, наследуется так же, как и свойства самих составляющих элементов, червь или насекомое могут действовать так, как они действуют. Бабочке не нужно учиться летать, потому что она летает инстинктивно. Когда он выходит из своей куколки с полным набором взрослых крыльев и мышц, у него также есть нервный механизм, с помощью которого эти части механически управляются. Земляная оса откладывает свои яйца в маленькую норку, в которую она помещает также гусеницу или кузнечика, парализованных укусом, так что, когда личинка вылупляется из яйца, она обнаруживает достаточный запас свежей пищи, обеспечиваемый сложной серией действий ее матери, которые, по-видимому, направляются сознательной материнской заботой. Когда личинка проходит более поздние стадии развития и выходит на открытый воздух полностью сформировавшейся взрослой особью, она, в свою очередь, может проделать те же действия, что и ее родитель, но ясно, что у нее не может быть никаких воспоминаний о работе своей матери или каких-либо личных знаний о ценности захоронения собственных яиц в камерес живым заключенным в качестве пищи. Оно было яйцеклеткой, когда его родитель совершал все это; как сам родитель, оно не остается на страже, чтобы увидеть, насколько полезными или бесплодными могут быть его действия. Механизм, созданный природными методами, земляная оса ведет себя так, как она способна работать со своей унаследованной структурой и унаследованными инстинктивными способностями к сотрудничеству и ощущениям.

Сложная жизнь коммунальных насекомых, таких как муравьи и пчелы, выводит нас на тот уровень менталитета, когда понимание причин и следствий кажется руководством к действию. Тем не менее факты не дают оснований предполагать, что разум играет какую-либо роль в ментальной жизни этих существ, как это происходит в жизни человека и обезьян. Поскольку мы

сами можем видеть полезность определенного и своеобразного поведения королевы и рабочего, нет логической необходимости предполагать ту же форму знания, что и у этих насекомых. Многие исследователи занимались этими увлекательными предметами, и они почти единодушны в выводе, что инстинкт насекомого представляет собой механический и наследственный синтез комбинированных рефлекторных актов.

Низшие порядки психологических процессов играют гораздо большую роль в жизни высших животных, чем мы привыкли думать. Пойнтер и овчарка обладают разными качествами в плане инстинктов, которые делают их по-разному полезными для человека. Бульдог или охотничий петух не обдумывают свои действия во время состязания, но подобно механизму, когда отпускается пружина, они действуют быстро и результативно. Мяч, пролетающий мимо человеческого глаза, заставляет веки бессознательно закрываться, и не всегда возможно подавить этот инстинктивный механический акт усилием воли. Изучение работы человеческого организма выявляет разнообразные действия еще более низкого или рефлекторного характера, такие как движения внутренних органов и корректировка количества крови, поступающей в различные части тела по мере возникновения местных потребностей. Управляемые всегда определенными участками нервной системы, такие рефлекторные действия играют свою роль в жизни человека без каких-либо усилий со стороны разума и так называемой воли и не доходя до сознания, за исключением косвенных и последующих.

Проходя мимо многих интересных представителей психологического ряда промежуточных форм, мы подходим к знакомым животным, таким как кошка, собака и лошадь, которые проявляют то, что называется интеллектом. Это способность учиться на собственном опыте и улучшать качество и быстроту реакций на раздражители. В определенных отношениях интеллект, по-видимому, отличается от инстинкта, поскольку он включает реакцию на стимулы, которая может быть изменена и ускорена повторным опытом, но в конечном счете эти две формы психологических процессов фундаментально схожи. Единственный пример, выбранный из обширного исследования Торндайка, поможет выявить основные характеристики интеллекта. Кошку помещали в решетчатую клетку с дверцей, которая открывалась изнутри при нажатии на защелку, а мясо клали на блюдо за дверью, где кошка могла его видеть. Сначала животное сбежало из клетки, освободив дверцу во время бесцельной возни с уловом, но по мере того, как проводилась попытка за попыткой, время, необходимое кошке для выхода, сокращалось, пока после семидесяти пяти или ста попыток животное немедленно не открыло дверцу и не схватило еду. Выражаясь механическим языком, связь между "возней у двери" и "свободой добыть мясо" установилась путем многочисленных повторений, пока первоначально разрозненные элементы не были физиологически связаны и не стали неразделимыми. Когда таких животных, как лошади, тюлени и собаки, дрессируют для цирка, это делается точно таким же методом, поскольку дрессировка заключается просто в установлении психологической последовательности, так что выполнение одной серии действий механически влечет за собой другие. Таким образом, мы узнаем, что психологическое свойство, называемое интеллектом, - это способность устанавливать широкие связи между многочисленными видами деятельности, которые сами по себе имеют более или менее сложную природу; и мы обнаруживаем также, что, поскольку эти элементы в конечном счете являются рефлексам нервов клеток и клеток чувств, интеллектуальная реакция столь же машинна, как и любой из ее элементов. Разница в степени сложности и протяженности - единственное, что отличает интеллект от инстинкта и рефлекторных действий, поскольку единицы измерения одинаковы во всех случаях, насколько известно науке.

Обезьяны представляют наибольшую ценность в обеспечении перехода от уровня интеллекта к человеческому уровню, на котором обнаруживается разум. Может ли шимпанзе вообще рассуждать, менее важно, чем тот факт, что его совокупные "умственные" способности ниже, чем у человека, и выше, чем у низших млекопитающих. Обезьяны гораздо более восприимчивы к дрессировке, чем кошки и собаки, потому что их улучшенный нервный механизм позволяет им с большей легкостью устанавливать психологическую последовательность действий. Если судить по имеющимся фактам, эти существа обладают менталитетом низкого уровня, подобным человеческому, но ни в коем случае не эквивалентным ему.

В конце сравнительной шкалы мы подходим к человеческому разуму, который характеризуется своей способностью воспринимать и распознавать гораздо более широкие связи, чем те, которые задействованы в интеллекте. Человеческое сознание - это поток мыслей и чувств, составляющих непосредственное содержание разума. В нашем собственном случае мы знаем как выполняемую нами деятельность, так и некоторые внутренние явления, с которыми такая деятельность связана. Тогда мы вынуждены сравнивать объективные явления действия с поведением других людей и низших организмов, и если их поведение не совпадает с нашим собственным, мы вправе полагать, что в его направлении отсутствуют некоторые элементы, о которых мы знаем в нашем собственном случае. Это метод сравнительной психологии, который позволяет сделать вывод о том, что разум является более сложным термином в ряду, к которому непосредственно ведут рефлекторное действие, инстинкт и интеллект.

Если бы мы подробно изучили психологию взрослых людей, мы бы только более точно обнаружили, что инстинкт и интеллект играют большую роль в нашей повседневной ментальной жизни, и более определенно, что даже высочайшие способности к рассуждению, которыми мы обладаем, всего лишь более сложны по своей природе, чем нервные процессы низших млекопитающих и беспозвоночных. Точно так же, как нервные системы развиваются в физическом или структурном отношении, их деятельность должна становиться все более и более сложной, пока результатом не станут человеческие способности.

\* \* \* \* \*

Теперь мы должны кратко рассмотреть то, что можно назвать "сравнительной антропологией" разума, которая имеет дело с различными степенями умственных способностей, проявляемых различными человеческими расами; этот предмет неизбежно следует за сравнением человеческого разума, рассматриваемого как единый тип, с психологическими процессами низших животных. Когда мы рассмотрели различные характеристики человеческих рас — выступание челюстей, больший или меньший рост и тому подобное, — оказалось, что можно выделить так называемые "низшие" расы, которые отличались от "высших" рас в направлении обезьян; немедленно возникает вопрос, можно ли обнаружить подобные различия и отношения на основе ментальных черт. Но в данном случае в распоряжении изучающего не так много хорошо обоснованных различий, и не представляется столь очевидным, что "высшие" расы наиболее далеки от низших приматов и млекопитающих в том, что касается их психических процессов. Однако имеющиеся факты оказываются весьма значимыми, и они существенно расширяют нашу концепцию человеческих способностей как продукта эволюции. Существенный момент заключается в том, что интеллектуальные достижения различных рас ни в коем случае не одинаковы. Математический анализ является интеллектуальным продуктом только белой расы; порох и книгопечатание с помощью подвижного шрифта были независимо

изобретены кавказской и монгольской расами; но американские индейцы и негры никогда не были их изобретателями. Человеческие способности, если использовать самый общий термин для обозначения всего, что отличает человека от животных, оказываются весьма разнообразными, когда мы проводим сравнения между расами с независимыми линиями происхождения и наследственности, занимающими широко разделенные территории. Если мы проанализируем его, то обнаружим, что он состоит из трех составляющих, а именно: физических элементов мозга, степени, в которой наблюдательные или перцептивные и более высокие элементы взаимодействуют при формировании концепций, характерных для данного типа, и материалов, с которыми имеет дело физический механизм в качестве "зерна для ментальной мельницы" окружающей среды, образования и социальной сферы. Я полагаю, что многие антропологи придают слишком большое значение третьей составляющей человеческих способностей, и поэтому они вынуждены отрицать, что расы различаются в ментальном отношении настолько сильно, как утверждал бы убежденный эволюционист. Они считают, что различия в таких вещах, как наблюдательность, обусловлены тренировкой: что, например, американский индеец или житель островов Южных морей видит определенные вещи в своем окружении быстрее, чем белый человек, только потому, что это те вещи, которые опыт его прежней жизни приучил его искать и находить. С этим можно согласиться, и можно также признать, что дети так называемых "низших" рас могут получать образование бок о бок с молодежью белых рас, не заметно отставая, вплоть до определенного момента, когда в подростковом возрасте, в классическом случае австралийских аборигенов, другие факторы оказываются препятствиями для дальнейшего прогресса. Мы также должны признать, что характер окружающей среды той или иной расы в значительной степени определяет образ жизни людей; живущий в лесах индеец внутренних районов является охотником и воином, в то время как житель островов Южных морей - мореплавателем и рыбаком.

Но факт остается фактом: жители похожих стран достигли заметно отличающихся уровней интеллектуальной и культурной жизни. Англосаксонское доминирование следует в конечном счете относить к англосаксонской наследственности, а не к особенностям страны. Хотя адаптация не менее необходима для людей как индивидуумов и как социальных групп, чем для всех других живых существ, я полагаю, что именно разнообразию конституциональных способностей, какими бы они ни были, мы должны приписывать превосходство одних рас над другими. Вопрос не в том, может или не может дикая раса принять более высокие концепции цивилизованного народа; факт в том, что на самом деле они не стали цивилизованными сами по себе. Таким образом, хотя эволюция в ментальном отношении не привела к потере пластичности мозга и нервной системы в целом, поэтому деятельность этих органов все еще остается способной к индивидуальным и расовым модификациям, которые невозможны в случае скелета и цвета и формы глаз, остается верным, что расы действительно различаются интеллектуально, и что их различия являются признаками ментальной эволюции, столь же определенными, как и их физическая естественная история изменений.

\* \* \* \* \*

На мой взгляд, самым сильным и впечатляющим доказательством, имеющим отношение к стоящей перед нами великой проблеме, является серия преобразований, посредством которых развивается человеческий интеллект в течение индивидуальной жизни. Эмбриология разума имеет не меньшее значение, чем эмбриология черепа или любого другого элемента тела; и его исследование приводит к эволюционной интерпретации столь же верно, как изучение

различных уровней психологии взрослого человека, составляющих анатомическую последовательность, которую мы рассмотрели ранее. Когда в предыдущей части книги мы рассматривали эмбриологию в целом, мы узнали, как изменения, происходящие при развитии организма из яйцеклетки, демонстрируют реальность истинной органической трансформации без необходимости делать выводы о том, что этот процесс может произойти. Не лишним будет еще раз подчеркнуть, что существенным фактом эволюции является изменение одной органической характеристики на другой тип; разве мы не должны с самого начала признать, что ментальная трансформация так же реальна, как и физическое развитие?

В первую очередь мы могли бы заняться физической основой разума и его историей. На самых ранних стадиях эмбриологии человека вообще отсутствует нервная система, и неразумно предполагать, что происходит что-либо, соответствующее человеческому мышлению. Чуть позже образуется клеточная трубка как примитивная нервная ось, которая поначалу почти однородна по всей своей длине и не проявляет дифференцировки на головной и спинной мозг. Вскоре расширение переднего конца расширяется и развивается в примитивный трехраздельный мозг. Однако это еще не настоящий мозг, и он совершенно неспособен функционировать таким образом, чтобы оправдать использование слова "ментальный" для обозначения результатов его работы. Мы знаем, что процессы истинного человеческого сознания протекают только в полушарии головного мозга взрослого человека. Но только спустя много времени после стадии разделения на три части появляются полушария головного мозга, поэтому мы не можем говорить о наличии разума, когда отсутствует клеточная и тканевая основа разума. Когда теперь все-таки появляются полушария головного мозга, они представляют собой небольшие структуры в форме бобов, не крупнее, чем у рыбы. Позже они увеличиваются настолько, что достигают относительных размеров полушарий головного мозга амфибии, а еще позже становятся подобными мозгу рептилии. Продолжая увеличиваться, они начинают складываться так, что общая поверхность увеличивается без особого увеличения их объема. В это время полушария головного мозга человеческого эмбриона похожи на полушария мозга взрослой кошки или собаки. Процесс общего увеличения и прогрессивной свертки продолжается, и достигаются и проходят стадии, соответствующие условиям жизни обезьян.

Ничто в развитии человека не производит большего впечатления, чем происхождение головного мозга и его развитие путем прохождения последовательных стадий, которые в основном аналогичны взрослому мозгу других низших животных. Преобразование тканевого механизма, сконструированного одним способом, в тканевый механизм более сложной природы является наиболее убедительным доказательством реальности эволюции мозга, потому что процесс трансформации действительно имеет место.

Но в данной связи нас больше интересуют динамические или функциональные аспекты ментальной эволюции, которые, как следует помнить, неразрывно связаны с физическими структурами и их модификациями. После рождения человеческого младенца его действия становятся рефлексорными и механическими, как у взрослых представителей низших групп. По мере роста он совершает инстинктивные действия, потому что его унаследованная нервная система работает чисто механически, как нервная система низших млекопитающих. По этим причинам один выдающийся психолог сказал, что умственные способности шестимесячного младенца примерно равны умственным способностям хорошо воспитанного фокстерьера. Тот же самый девятимесячный младенец демонстрирует интеллект более высокого порядка, равный интеллекту хорошо дрессированного шимпанзе; он стал тем, кем не был, и до сих пор

действительно развивался в умственном отношении. В двухлетнем возрасте ребенок неспособен решать математические задачи, поскольку его способности к рассуждению элементарны и ограничены, но те же самые способности изменяются и усиливаются настолько, что делают ум старшего возраста вполне способным постигать высшие человеческие концепции и идеи. На мой взгляд, непрерывная трансформация детского разума, проявляющего только инстинкт и интеллект, в разум взрослого с его способностью рассуждать, является гораздо более убедительным доказательством психической эволюции, чем вывод, сделанный нами выше из сравнений психологических феноменов взрослого человека, обезьяны, кошки и рыбы. Несомненно, такие ментальные трансформации происходят естественно, поскольку они действительно происходят с подавляющим большинством людей; когда этого не происходит, в случаях, когда мозг не созревает, мы говорим о неестественном или больном сознании.

Третий раздел наших свидетельств, относящихся к эволюции разума, составляет то, что мы называли палеонтологией разума. Под этим термином мы подразумеваем изучение человеческих умов прошлого такими, какими мы можем их знать по множеству разнообразных реликвий и документов, которые указывают на их характеры. Для каждого слишком очевидно, что человеческое знание развивалось с течением времени и что каждая область человеческой мысли и умственной деятельности участвовала в этом прогрессе. Ни у кого не хватило бы безрассудства утверждать, что мы знаем не больше, чем наши предки 5000 или даже 1000 лет назад. Наш здравый смысл учит нас еще до того, как человек науки представит всю имеющуюся в его распоряжении совокупность доказательств того, что человеческие способности эволюционировали. Что касается способности рассуждать, которая составляет одну из четырех отличительных характеристик человеческого вида в отличие от других животных, то этот случай уже рассматривался, и теперь мы обратимся к речи, языковому аппарату и другим областям человеческой психики. Когда мы сравниваем достижения современных людей со способностями и идеями их предков, мы поступаем в отношении ментальных явлений точно так же, как поступали, когда сравнивали скелеты современных животных со скелетами существ, принадлежащих к ушедшим геологическим эпохам; в этом заключается оправдание фразы, используемой в данной связи.

Письменная история предоставляет богатый материал для интерпретации психических состояний древних народов, но помимо документальных свидетельств антрополог учится использовать надписи доисторических времен, примитивные графические изображения на гробницах и памятниках и даже характеристики грубых орудий труда, таких как топоры и наконечники стрел. Непрофессионалу поначалу трудно рассматривать такие реликвии как признаки умственного развития людей, которые их изготовили и владели ими; но небольшое размышление покажет, что человек, который пользовался грубым каменным топором во времена древних кельтов, вряд ли мог обладать разумом, который включал в себя представление о готовом железном инструменте или современном механизме. Таким образом, во всех областях человеческой культуры эволюция материальных объектов может быть справедливо использована для интерпретации и оценки умственных способностей древних народов.

Язык, несомненно, является важнейшим интеллектуальным достоянием человечества, поскольку он составляет, так сказать, саму основу социальной организации. Без готовых средств коммуникации мириады человеческих единиц, выполняющих разнообразные задачи, необходимые для экономического благополучия политического организма, были бы

неспособны успешно координировать свою разнообразную деятельность, и структура цивилизованных обществ, по крайней мере, рухнула бы. Не нужно легенды о Вавилонской башне, чтобы сделать это понятным. Эта истина настолько фундаментальна, что, хотя мы, возможно, и не осознали ее явно, мы бессознательно формируем убеждение, что речь и речевые обороты являются исключительными свойствами человеческого вида и даже более характерны только для человека, чем сила самого разума. Хотя организованный язык, очевидно, является чем-то, что как таковое мы не разделяем с низшими животными, тем не менее мы не можем рассматривать передачу идей или состояний чувств с помощью звука как исключительное достояние человечества. Все знакомы с разницей между скулением и лаем собаки и с совершенноразными чувствами, которые выражают эти контрастирующие звуки. И мы также знаем, что собаки могут понимать, что означают многие слова их хозяина, например, когда пастух дает указания своему колли. Мы могли бы даже спуститься еще ниже по шкале и обнаружить в пронзительном чириканье кузнечиков в брачный период еще более элементарную комбинацию значимых инстинктивных звуковых элементов. Для изучающего сравнительный анализ человеческая речь отличается от этих низших способов общения только своей большей сложностью и использованием более многочисленных и разнообразных звуков — одним словом, только более высокой степенью своей эволюции. И еще более очевидно, что разнообразные формы речи, используемые различными расами, постепенно превратились в то, чем они являются сейчас.

Для начала хорошо бы провести различие между письмом как общепринятым способом обозначения слов и самим разговорным языком; в своей эволюции они были более независимыми, чем мы привыкли думать. Речь появилась первой в историческом развитии, точно так же, как сейчас ребенок учится говорить еще до того, как научится понимать и использовать печатные или письменные буквы. Более того, до сих пор существует множество рас, у которых есть хорошо развитая форма языка без какого-либо конкретного способа его записи. Конечно, верно, что за условностями речи и письма стоят сами идеи, которые находят выражение тем или иным способом или даже в еще более примитивном использовании знаков и жестов. Но нас сейчас интересуют не эти основные элементы мышления; наша задача состоит в том, чтобы, во-первых, узнать, какие можно обнаружить свидетельства того, что свойство человеческого языка в целом возникло в результате эволюции, а затем, во-вторых, понять, как это развитие доказывает эволюцию одной группы основных идей, а именно человеческих представлений о модальном значении слов и символов как выражений самих идей.

Простая, основанная на здравом смысле трактовка очевидных фактов значительно облегчит наш прогресс. Мы очень хорошо знаем, что английский, на котором мы говорим сегодня, во многом отличается от языка елизаветинских времен и что первый является прямым потомком другого. Последний, в свою очередь, был продуктом норманнского французского и англосаксонского языков — сочетание определенных элементов обоих языков, но не идентичный ни одному из своих непосредственных предков. Сам саксонский язык имеет историю, которая восходит ко временам короля Альфреда и более ранним. Таким образом, мы уже осведомлены о том, что наши слова действительно развивается, как и физическая структура мужчины, кто ее использует; и мы знаем тоже, как легко новые слова будут приняты в текущей английский язык, как *табу* из Полинезии, или *гараж* от французского, показав, что язык уже в процессе эволюции.

Звуки, из которых состоят произносимые слова, могут быть сведены к единому элементу с его модификациями; этим базовым элементом является грубый зов или крик, издаваемый широко открытым ртом и горлом — звук, который мы, возможно, слышали, издаваемый людьми в состоянии стресса от боли или ужаса. Все различные гласные являются просто модификациями этого элемента путем изменения формы полости рта и отверстия, в то время как согласные образуются путем прерывания звуковых волн небом, губами или языком. Подобно клетке как структурной единице во всем органическом мире, это элементарное высказывание оказывается базовой единицей всех человеческих языков, которые так широко различаются у современных рас, не меньше, чем в истории любого отдельного народа.

Один из первых шагов в создании произносимых слов был сделан людьми, когда они имитировали крики или другие звуки, производимые живыми существами, и молчаливо согласились признать имитацию символом существа, ее производящего. Таким образом, названия кукушки и вороны во многих языках, помимо нашего собственного, являются просто копиями криков, издаваемых этими птицами; таитянин называет кошку *мими*; название змеи почти неизменно включает шипение, приписываемое этому существу. Через некоторое время слова, которые сначала были просто имитациями и которые относились только к вещам, издающим эти звуки, стали относиться к определенным качествам имитируемых вещей, так что началось именование объектов, отличных от естественных, таких как качества, что в конечном итоге привело к использованию слов для обозначения качеств, принадлежащих многим и разным объектам, в качестве абстракций.

Много света на эволюцию языка проливается, когда мы рассматриваем речь различных рас так же, как мы рассматривали строение скелета кошек, тюленей и китов. Когда мы сравниваем итальянский, испанский, португальский и французский языки, они обнаруживают одну и ту же общую структуру в тысячах своих слов - общую основу, которая в этих случаях обусловлена их происхождением от одного и того же предка, латинского языка. Латинское слово, обозначающее звезду, - *стелла*, а современное итальянское слово является идентичным и неизменным потомком, подобно постоянному виду акул, который живет сейчас практически в той же форме, что и его предок в каменноугольные века. Испанское слово *-estrella*, модифицированное производное, но все же несущее в своей структуре признаки своего латинского происхождения; французское слово *etoile* является еще более измененным продуктом словесной эволюции. Даже в немецком *stern*, норвежском *stjern*, датском *starn* и английском *star* мы можем распознать взаимное родство и общую структуру предков. Выбирая иллюстрации из другой группы, можно отметить, что еврейское приветствие "Мир вам", *Шалом лахем*, оказывается кровным родственником арабского *Салам алейкум*, указывая на общую родословную этих различных языков. Среди полинезийских народов таитяне называют дом *едой*, новозеландские маори используют *whare*, гавайцы используют слово *hale*, а самоанцы - *fale*. Всякий раз, когда мы классифицируем и сравниваем человеческие языки, мы находим схожие последовательные анатомические свидетельства их взаимосвязи и эволюции. Мы можем даже различить аналоги рудиментарных структур, таких как рудиментарные конечности китов. В английском слове *night* некоторые буквы не используются для озвучивания, хотя в немецком аналоге *Nacht* их корреспонденты все еще играют определенную роль. В слове *тесто* при правильном произнесении конечные буквы также являются рудиментарными, хотя в фонетическом отношении *жестко* они все еще звучат.

Эволюция искусства письма проявляется с не меньшей ясностью, когда мы сравниваем тексты современных народов с надписями, найденными на древних храмах, памятниках и табличках. Даже современные расы используют методы передачи идей посредством написания символов, которые являются аналогами самых ранних стадий исторического развития письменности. Эскимос описывает события путешествия с помощью серии маленьких картинок, изображающих его самого в процессе выполнения различных действий. Простой контур мужчины, одна рука которого направлена к телу, а другая - в сторону, означает "Я иду". Кругом обозначен остров, на который он направляется. Он спит там одну ночь и сообщает об этом, рисуя фигуру, прикрывая одной рукой глаза, что указывает на сон, в то время как на другой руке один палец поднят, чтобы указать на одну ночь. На следующий день он идет дальше и снова использует первую цифру. Обозначен второй остров, в данном случае точкой в центре круга, чтобы показать дом, в котором он спит две ночи, как показывает его фигура с закрытыми глазами и двумя поднятыми пальцами. Он охотится на моржа, контур которого изображен рядом с его фигурой, размахивающей копьем в одной руке; точно так же он охотится с луком и стрелами, что демонстрируется тем же методом. Грубый рисунок, изображающий лодку с двумя вертикальными линиями для него и другого человека с веслами в руках, дает дальнейший отчет о его путешествии, а последняя фигура - это круг, обозначающий первоначальный остров, на который он возвращается.

Пиктография, как называют этот метод передачи идей, часто высоко развита среди американских индейцев. Например, петиция племени индейцев чиппева президенту Соединенных Штатов с просьбой о передаче во владение определенных озер рядом с их резервацией представляет собой серию изображений священных животных или "тотемов", представляющих несколько подтриб. Линии идут от сердец тотемных животных к сердцу главного тотема, в то время как аналогичные линии идут от глаз вспомогательных тотемов к глазам вождя, и это указывает на то, что все подтрибы одинаково относятся к этому вопросу и рассматривают его одинаково, — мнение единодушно. От главного тотема отходят две линии, одна из которых ведет к изображению желаемого объекта, а другая - к Президенту, передающему петицию. Таким образом, пиктография, метод письма, относящийся к детству рас, может быть использована для передачи идей поразительно сложной природы.

Древние и современные надписи Азии, от Красного моря до Китая, представляют собой множество важных этапов в развитии изобразительной письменности. В древнейшие века жители Азии делали настоящие рисунки определенных объектов, таких как солнце, деревья и человеческие фигуры; впоследствии они стали в определенной степени традиционными, но даже в 3000 году до н.э. аккадская письменность все еще оставалась в основном пиктографической. От него произошло письменность острием ножа на вавилонских и халдейских глиняных табличках, в то время как у народов Восточной Азии, которые продолжали рисовать свои символы, переход к традиционным рисункам, таким как те, что сделаны китайцами, был более медленным и менее резким.

На другой линии эволюции иероглифы египетских гробниц и монументов иллюстрируют наиболее интересное промежуточное состояние развития. Эти надписи были расшифрованы только после обнаружения знаменитого фрагмента Розеттского камня, который содержит фрагменты трех идентичных текстов, написанных иероглифами, по-гречески и другим набором символов. Египтянин использовал более или менее формализованные символы для обозначения определенных звуков, в то время как в дополнение к группе таких символов,

объединенных в слово, писец рисовал дополнительное изображение означаемой вещи или действия. Например, *xeftu* означает враги, но египетский гравер добавил изображение коленопреклоненного лучника, чтобы избежать любого возможного неправильного понимания его значения. За символами, обозначающими "ходить", следует пара ног; заходящее солнце описывается не только словом, но и его очертаниями, когда оно находится на горизонте. И здесь снова бросается в глаза сходство между этапом исторического развития расовых характеристик и методом, используемым в настоящее время для обучения незрелых умов детей тому, что определенные буквы обозначают определенный объект; в букваре для детского сада предложение "посмотрите на крысу и кошку" сопровождается изображениями указанных животных с истинно иероглифической простотой.

Точно так же, как разум ребенка развивается настолько, что без помощи рисунка можно обойтись, а символические символы можно использовать все более сложными способами, подобным образом развивался разум людей, живших в последующие столетия. Хотя эволюция человеческих концептуальных процессов в целом не обязательно подразумевает эволюцию форм письменного языка, первый процесс частично демонстрируется последним в той мере, в какой переход от написания картинок к использованию общепринятых символов влечет за собой прогресс в человеческих представлениях об интерпретации и ценности рассматриваемых символов. Человек древних времен нарисовал дерево, чтобы представить свое представление об этом объекте; в английском письме мы теперь используем четыре буквы для обозначения одного и того же объекта, и ни один из этих символов никоим образом не является точной копией дерева. Совершенно очевидно, что произошло некоторое изменение в ментальной ассоциации символа и объекта, и в этой степени произошла ментальная эволюция.

\* \* \* \* \*

Переходя теперь к другим областям человеческой культуры, мы должны в следующий раз разобраться с основными "искусствами жизни", то есть способами выполнения необходимых повседневных действий. Все люди всех времен, будь то цивилизованные или дикие, в силу своей биологической природы, подобно животным, вынуждены искать пищу и давать отпор своим врагам. Грубая каменная дубинка и топор были изготовлены первыми дикарями, когда снижение физической мощи поставило их в невыгодное положение в соревновании с более сильными животными. Более гладкое и эффективное оружие было изготовлено ордами их более продвинутых потомков, некоторые из которых оставались в ментальном и культурном состоянии каменного века, как жители огненного, пока белые путешественники последних столетий не принесли им более новые идеи и орудия труда. В Европе и других странах каменный период сменился бронзовым и железным веками, и на протяжении многих лет человеческая изобретательность совершенствовала метательные снаряды и оружие, превратив их в лук и стрелы средневековой цивилизации и недавней африканской дикости. Артиллерия и снаряды современной войны являются их еще более высокоразвитыми потомками.

Так же обстоит дело и с жилищами людей, и со значением изменений, проявляющихся в таких вещах. Пещера была естественным убежищем как для первобытного человека, так и для волка, и люди до сих пор ею пользуются. Там, где его не было, его заменял покрытый листвой экран из ветвей; даже сейчас есть люди, такие как африканский пигмей и бразильский индеец, которые немногим уступают орангутангу по характеру укрытия, которое они сооружают из растительности. Из такого грубого начала, наравне с логовищами и гнездами низших животных,

развились травяные хижины зулусов, бамбуковые жилища малайцев, иглу арктических племен и глинобитные дома индейцев пустыни. Современный дворец и апартаменты просто более сложны в материальном и архитектурном плане по сравнению с их примитивными предшественниками.

Корзины, глиняные сосуды и другие предметы домашнего обихода точно так же свидетельствуют об эволюции ментальных взглядов людей, их производивших. Средства передвижения еще более наглядны. Повозка древних британцев была похожа на грубую повозку, запряженную волами в наши дни, которая изначально произошла от простых саней. В свою очередь, он послужил прототипом для всех транспортных средств на колесах, таких как дилижанс и современный Pullman. История локомотивов, использованная в первой главе для выработки четкого представления о том, что означает эволюция, занимает свое место здесь как демонстрация того, как развивались человеческие представления о тяге, чтобы сделать возможным создание таких механизмов.

Первобытный дикарь, плававший в море, обнаружил, что плавучее бревно поддерживает его вес, когда он отдыхает от своих усилий. Взмахами рук или дубинки в руке он мог продвинуть это бревно в желаемом направлении; таким образом, каноэ-долбленка поднялось, чтобы быть устойчивым с помощью аутригера по мере того, как дикарь расширял свой опыт. Поднятая ткань помогала ему двигаться вниз или поперек ветра, и она стала неотъемлемым элементом парусного судна, которое прошло путь от галеры и каравеллы до шхуны и фрегата современности. Когда был изобретен паровой двигатель, который был встроен в лодку, была начата новая линия эволюции, ведущая от "Клермона" к "Лузитании" и линейному кораблю.

История одежды начинается с использования шкуры животного или ветки с листьями для защиты тела от солнечного жара или холодного ветра. Другие ранние зачатки более сложной декоративной одежды антропологи усматривают в шрамах, сделанных на руках и груди, как в случае с австралийским чернокожим человеком, и в фигурных узорах татуировки, столь замечательно разработанных аборигенами островов Южной части Тихого океана. Посещение галереи древних и средневековых картин ясно показывает, что традиционные способы одевания человеческого тела менялись из века в век, в то время как столь же очевидно, что они меняются даже из года в год в настоящее время, в соответствии с капризами моды.

Краткий обзор "искусств наслаждения", включая музыку, скульптуру и живопись, также демонстрирует их эволюцию. Первые пещерные люди Европы оставили грубые рисунки северных оленей, медведей и диких быков, нацарапанные на кусочках слоновой кости или на каменных стенах своих убежищ; живопись и скульптура ранней исторической Европы были более развитыми, но они были далеки от того, что создали Греция и Рим в последующие века. Действительно, эволюция греческой скульптуры довела это высшее искусство до уровня, который, по общему признанию, намного превосходит тот, которого достигли даже наши современные скульпторы, точно так же, как летающие рептилии мелового века развили крылья и научились летать задолго до появления птиц и летучих мышей.

В области музыки о самых ранних этапах можно догадаться, только изучив настоящие песни и инструменты первобытных народов, ныне живущих в диких местах. Без сомнения, песня начиналась как рассказ дикаря о событиях битвы или путешествия, в которых он участвовал. Давая такое описание, он заново переживает свои битвы, и его наигранные настроения и

страсти изменяют его голос так, что рассказанная история превращается в песнопение. От этого до хора и оратории не очень далеко.

Музыкальные инструменты, по-видимому, имели множественное происхождение. Бараний рог древних британцев и перфорированная раковина жителя островов Южных морей - это естественные трубы; когда их скопировали из латуни и других металлов, они быстро эволюционировали, превратившись в разнообразные духовые инструменты, типичными для которых сегодня являются корнет и туба. Точно так же трость греческого пастуха является предком флейты и кларнета. Струнные инструменты, такие как гитара, цитра и скрипка, образуют другой класс, который начинается со смычка и его звенящей струны. Мощь ноты была усилена тем, что к смычку была прижата тыква, служащая резонансной камерой. Когда музыкант древности расширил эту камеру, переместил ее на конец смычка и увеличил количество струн, он сконструировал кифару древности — прародительницу множества современных типов, от арфы до бас-виолы и мандолины.

Танец и драма берут свое начало в простой реконструкции реальной серии событий. Среди современных полинезийцев танцы все еще сохраняют ритмичный ритм военной поступи, и многие движения рук являются более или менее условными имитациями удара дубинкой, метания копья и других действий. К этим элементам было добавлено много других вещей, но факт остается фактом: наши собственные официальные танцы, а также танец солнца индейцев и безумный вихрь дервишей - это современные продукты, которые действительно эволюционировали.

\* \* \* \* \*

Когда мы обращаемся к науке, философии и другим интеллектуальным достижениям современных цивилизованных народов, нам легче увидеть, как совершалась эволюция, потому что мы обладаем огромным количеством письменной литературы, которая объясняет, как человеческие идеи менялись из века в век. В этих случаях не может быть никаких сомнений в том, что такие свидетельства служат точными инструментами для оценки умственных способностей авторов, которые их создали. Мы рассмотрим более высокие концепции человечества позже, поэтому на данный момент нам нужно только отметить, что даже эти ментальные владения, такие как культура домашнего хозяйства и даже физические структуры человеческого тела, изменились и дифференцировались, превратившись в совершенно разные интерпретации мира и сверхъестественного, которых придерживаются современные цивилизованные, варварские и дикие расы.

Когда мы оглядываемся назад на приведенные факты и рассматриваем обширные области знаний о психологии человека, умственном развитии и расовой культуре, которые иллюстрируют эти несколько деталей, мы приходим к пониманию того, насколько надежно обоснована доктрина о том, что даже человеческий разум со всеми его разнообразными способностями стал тем, что он есть. Действительно, исключительно благодаря своему умственному развитию человек достиг положения, превосходящего положение любого низшего животного. И все же каждый человеческий орган и его функцию можно проследить до чего-то в низшем мире; наука обнаруживает разницу только в степени, а не в категории. Линия, соединяющая цивилизованного человека с дикарем, неизбежно ведет через обезьяну к

низшим млекопитающим, обладающим интеллектом, и далее к рефлекторным органическим механизмам, которые заканчиваются *амебой*. От механической деятельности простейших до процессов человеческого мышления очень далеко; однако физической основой последнего является клеточный механизм и ничего более, развившийся в течение одной человеческой жизни вместе со всеми другими органами из одноклеточной отправной точки — человеческой яйцеклетки.

\* \* \* \* \*

Метод, с помощью которого была достигнута ментальная эволюция, также очевиден, потому что факторы идентичны тем, которые вызывают специфические преобразования в физических отношениях. Этого следовало ожидать, поскольку утверждение о том, что структуры и функции нескольких органов, составляющих любую систему, неразделимы, никогда не оспаривалось.

Ментальные вариации реальны. Не нужно быть ученым, чтобы сказать нам, что человеческие существа различаются по интеллектуальным качествам и достижениям, и что нет двух абсолютно похожих людей, даже если они могут быть братьями или сестрами. Борьба за существование или соревнование на основе умственных способностей столь же реальны, и каждый день мы видим, как приз присуждается более подготовленному, в то время как те, кто проигрывает, прижимаются все ближе к стене. Как и во всех других областях деятельности, цель успеха может быть достигнута только путем адаптации, которая включает в себя приспособление ко всем условиям существования — социальным и этическим, а также к более явно материальным биологическим обстоятельствам.

Наследственность умственных качеств также была продемонстрирована, в частности, Гальтоном, Пирсоном, Вудсом и Торндайком, которые также показали, что сила наследования в случае умственных черт примерно такая же, как и в случае физических характеристик, таких как рост и цвет глаз. Точно так же, как рабочая пчела наследует специфическую форму нервной системы, которая взаимодействует с другими в равной степени детерминированными органическими системами, вследствие чего животное вынуждено "инстинктивно" выполнять свои специфические специализированные задачи, так и умственные способности человека в значительной степени определяются врожденными факторами. От них в первую очередь зависит его успех или неудача. Совершенно верно, что окружающая среда оказывает высокую степень влияния, действительно настолько большую, что некоторые говорят о "социальной наследственности"; под этой фразой они подразумевают, что умственное оснащение индивида определяется вещами, которые он находит о себе или узнает от других, без необходимости изобретать или создавать их самому. Таким образом, мальчик-зулус приобретает привычки воина и охотника, когда вырастает в своей родной деревне, хотя у него, несомненно, развились бы совершенно иные склонности, если бы его младенцем привезли в город белых людей. Тем не менее сам его ментальный механизм с не меньшей уверенностью определялся бы наследственностью, даже несмотря на то, что вещи, с которыми он имел дело, были бы обеспечены чуждой средой.

Наши нынешние знания о природе и истории человеческого мышления позволяют нам извлечь множество уроков, имеющих прямое практическое значение, хотя при нынешних ограничениях невозможно дать им полное обсуждение, которого они заслуживают. Исходя из утверждения, что физическое наследование обеспечивает механизм интеллекта, образование и тренировка любого рода оказываются эффективными средствами для развития наследственных качеств

или для подавления нежелательных тенденций. Точно так же, как разносимые ветром зерна пшеницы могут упасть на камни, каменистую почву и суглинок и расти хорошо или плохо, или вообще не расти в зависимости от окружающей обстановки, так и у детей с аналогичными интеллектуальными возможностями их рост стимулировался или тормозился системами образования, которым они подвергались. Но здравый смысл науки показывает, что сами по себе психические качества не могли быть изменены *природе* обстоятельствами, контролирующими их развитие, так же как наследственная способность зерен пшеницы производить пшеницу не могла быть изменена характером почвы, на которую они упали. Таким образом, образование и профессиональная подготовка обнаруживают, что их сфера полезности заключается в развитии того, что стоит показать, и сдерживании роста того, что является вредным. То, что наследственность как в умственном, так и в физическом аспектах обеспечивает различные материалы, с которыми приходится иметь дело образованию, является фундаментальным биологическим фактом, которым слишком часто пренебрегают. Для преподавателя было бы столь же бесполезно пытаться навязать детям в одном классе одинаковый ментальный стереотип, как для директора гимназии было бы ожидать, что с помощью аналогичного курса упражнений он сможет добиться от всех своих учеников одинакового роста, одинаковой формы черепа или одинакового цвета глаз и волос.

\* \* \* \* \*

Прежде чем оставить тему ментальной эволюции, мы должны вернуться к концепции неразделимости разума и материи, с которой началось настоящее обсуждение. Вся проблема психической эволюции человека решается, когда мы принимаем вывод о том, что нервный механизм и весь ряд его функциональных операций эволюционировали вместе при создании человеческого мозга и человеческих способностей. Дело, касающееся физических органов, прочно основывается на доказательствах, изложенных в предыдущей главе; специальное исследование чисто психических феноменов также проводилось в предыдущих разделах. Именно здесь мы должны сделать паузу, чтобы уделить дальнейшее внимание неизменной связи между человеческим разумом и человеческим мозгом.

Индивидуальность человеческого сознания состоит из потока мыслей и чувств, текущих непрерывно, когда одна из них на какое-то время становится доминирующей только для того, чтобы угаснуть, когда она приводит к другому доминирующему элементу мысли и заменяется им. На этот ток влияют сообщения, поступающие в мозг по нервам от внешних частей тела, где находятся глаз, ухо и другие органы чувств. Подобным образом различные нелевальные части тела оказывают свое влияние на сознание, но аффективные процессы, как их называют, не так хорошо поняты, как впечатления, передаваемые внутрь органами чувств по их нервным путям к центральному органу, мозгу. Но мозг - это место, где обитает мыслящий индивид; и это одно из важнейших учений психологии, поскольку оно не только помогает нам понять свидетельства эволюции человеческих способностей, но и неизбежно подводит нас к рассмотрению определенных жизненно важных вопросов метафизики, таких как бессмертие мыслящего индивида после того, как материальный человек с его мозгом перестанет существовать. Однако последний вопрос нас здесь не касается; сейчас важнее всего осознать, насколько полно разум связан с мозгом.

Многие факты, демонстрирующие эту связь, общеизвестны. В глубоком сне без сновидений основные ткани мозга бездействуют, и в соответствии с прекращением материальных событий

мыслящий индивид фактически на время прекращает свое существование. Любой, кто когда-либо падал в обморок, впоследствии осознает перерыв в потоке человеческого сознания, когда кровь не полностью снабжает мозг и этот орган перестает функционировать должным образом; сильный удар по голове также прерывает нормальные физические процессы, и в то же время соответствующим образом затрагивается разум. Опять же, прогрессирующее изменение мозга в результате патологического роста приводит к тому, что разум становится тусклым и недееспособным. Иногда рождаются младенцы с настолько слабым интеллектом, что становятся идиотами, и исследование мозга в таком случае выявляет определенные коррелирующие дефекты физической организации. Эти и подобные факты формируют основу для утверждения, что развитие и эволюция мозга означают рост и эволюцию человеческого интеллекта.

Интересен следующий вопрос о природе связи, но он относится к вопросам, имеющим гораздо меньшее значение для натуралиста, чем центральный факт неизменного отношения, которое действительно существует. На протяжении веков многие философы и естествоиспытатели многих народов пытались объяснить рассматриваемую связь способами, которые в значительной степени определялись меняющимся уровнем знаний в различные периоды, а также различиями в индивидуальном темпераменте. Были разработаны три общие концепции: во-первых, что материальные и ментальные явления *взаимодействуют*; во-вторых, что они *параллельны*; и в-третьих, что они *едины*.

Согласно первой точке зрения, индивидуальные мысли и чувства, образующие элементы в цепи последовательного сознания, подвержены влиянию событий в материальной физиологии мозга как физической структуры; последние, в свою очередь, реагируют на психические или ментальные элементы. Таким образом, существовали бы две полные серии явлений, которые всегда взаимозависимы и взаимодействуют, хотя каждое из них само по себе было бы полной цепью элементов.

Вторая интерпретация заключается в том, что две серии событий, а именно физические процессы мозга и элементы сознания, полностью *независимы*, но полностью параллельны. Как выразился один писатель, это похоже на то, как если бы у нас были два часовых механизма, механизм которых работал с одинаковой скоростью и чьи соотношения были таковы, что "одни часы показывали нужное количество ударов, когда стрелки других показывали время". Но, по моему мнению, эта попытка объяснить отношение разума к материи уводит от ответа на вопрос в целом, поскольку не объясняет зависимости первого от второго, а просто предполагает существование более окончательной и неизвестной группы причин параллелизма в темпах функционирования двух рядов вещей, рассматриваемых как несвязанные.

Третья концепция многим нравится из-за своей большей простоты. Сформулированный как доктрина монизма, он утверждает, что разум и его материальная основа - это просто разные *аспекты* одной и той же вещи, и что существует только одна серия связанных элементов, которые известны нам непосредственно как течение наших мыслей и косвенно как физиологические процессы, происходящие главным образом в головном мозге. Таким образом, разум чисто субъективен, мозг лишь опосредованно объективен. Именно потому, что ментальное и материальное настолько тесно связаны, монист считает, что они связаны так же, как легкие и дыхание, рука и хватание, или глаз и восприятие зрительных впечатлений извне.

Но какое бы из этих объяснений мы ни выбрали в качестве нашего собственного, основной факт первостепенной важности заключается в том, что существует неизменная зависимость человеческого мышления от мозга, включающего высокоразвитый головной мозг, какова бы ни была конечная природа того, как психические процессы определяются физическими процессами, или *наоборот*. Этот факт неоспорим; человеческие способности и мозг нельзя рассматривать отдельно, даже если они на самом деле не могут быть разными аспектами одного и того же базового "вещества разума", как Клиффорд называет предельную двойственность.

Как и все другие менее важные органы, относящиеся к нервной системе, мозг представляет собой комплекс тканей, которые в конечном итоге представляют собой группы клеточных телец с их волокнистыми продолжениями. Когда эти клеточные элементы находятся в действии, продолжаются ментальные процессы; следовательно, единицей ментального процесса является функционирование клетки мозга. Но мы знаем, что вещество клетки мозга - это чудесная физическая основа жизни, называемая протоплазмой, которая с самого начала привлекла наше внимание. Химические вещества, из которых состоит протоплазма, повсюду содержат углерод, водород, кислород и другие вещества, которые снаружи тела точно такие же, как и внутри. Именно сочетание этих веществ особым образом образует протоплазму, и именно сочетание их индивидуальных свойств реальным, хотя и неизвестным образом придает протоплазме, даже живой клетке мозга, силу. Значит ли это, что наука учит нас, что конечными элементами человеческих способностей являются *less and hydrogen-u, and oxygen-less*, а также -, и кислород -, которые сами по себе не являются разумом, но которые, когда они объединены, и когда такие химические атомы существуют в протоплазме, образуют ментальные способности? Простой здравый смысл отвечает утвердительно. Нам не нужно, действительно, мы не должны приписывать разум как таковой каменной соли или воде ручья, но мы знаем, что соли, вода и другие мертвые вещества могут входить в состав материального мозга, который является физической основой разума.

По моему мнению, индивидуальный аргумент делает монистическую концепцию разума и материи неопровержимой. Пища, которую мы можем есть, и вода, которую мы можем пить, мертвы, и как таковые они не проявляют абсолютно никаких признаков нервных или психических процессов. Попадая в наш организм, они вместе с другими продуктами питания пополняют запасы различных тканей, в том числе и частей мозга. В материальном смысле они становятся настоящей живой протоплазмой, заменяющей изношенные вещества, разрушенные во время нашего предыдущего мышления; и их свойства объединяются, чтобы создать мозг и мысль, которые на какое-то время играют свою роль в жизни и возвращаются в мир мертвых, немыслящих вещей. Каждый из нас знает, что голод снижает нашу способность мыслить ясно и полно, и каждый также знает, что умственная энергия восстанавливается, когда в мозг поступают свежие запасы пищи. Что может быть источником ментальности, если это не нечто, принесенное из внешнего мира вместе с химическими веществами, которые, взятые по отдельности, лишены разума? Научный монизм откровенно отвечает, что он не в состоянии найти другое происхождение.

Таким образом, мы приходим к осознанию не только непрерывности, которой учит органическая эволюция, но и однородности материалов, составляющих весь воспринимаемый мир, поскольку конечной единицей всех нервных явлений является рефлекторный акт протоплазматической массы, которая сама по себе является синтезом свойств, присущих

химическим элементам, составляющим живую материю. Среди неорганических вещей элементы разума-вещества объединяются относительно простыми способами, и "вещество" не дает никаких внешних свидетельств "разума" как такового. Живые существа почти бесконечно сложны в отношении своей химической организации, и даже в самых низших из них мы можем различить клеточно-рефлекторный элемент, который в сочетании с другими подобными ему образует единицу соединений, которые мы называем инстинктом, интеллектом и рассудком. Следовательно, благодаря анализу ментальной эволюции мы можем сформировать более широкую концепцию непрерывной вселенной, конечные элементы которой везде одинаковы.

## VII

### СОЦИАЛЬНАЯ ЭВОЛЮЦИЯ КАК БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

Теперь мы подходим к критическому этапу в нашем изучении основ эволюционной доктрины, поскольку на этом этапе мы должны перейти к исследованию природы и происхождения социальных отношений между людьми. При выполнении этой задачи может показаться, что мы покидаем область, которая в действительности является областью органической эволюции, и многие, возможно, не захотят рассматривать такие аспекты человеческой жизни как материалы для чисто биологического анализа, упорядочивания и объяснения. Но еще до того, как причины для этого станут очевидны, каждый должен признать, что тема ментальной эволюции, которая включает в себя столь большое количество деталей, явно социальных по своему характеру и ценности, фактически вынуждает нас тщательно исследовать историю экономических и других взаимосвязей, поддерживаемых людьми, составляющими цивилизованные, варварские и дикарские сообщества. К языку относились как к индивидуальному умственному продукту, так же как и к искусствам жизни и удовольствий; но все эти вещи находят свою величайшую полезность в социальном использовании, в их ценности как связей, которые удерживают вместе немногих или многих человеческих существ, составляющих группы более низкого или более высокого уровня. Не обнаруживая никаких других причин, мы были бы вынуждены заняться социальной эволюцией, поскольку этот процесс неразрывно связан с происхождением и развитием всех сфер человеческой мысли и деятельности.

Если теперь эта новая область действительно должна быть включена в сферу действия законов, управляющих остальной эволюцией природы, необходимо сделать два общих вывода. Хотя никакого формального порядка соблюдать не нужно, в какой-то момент должно быть показано, что человеческие социальные отношения являются биологическими отношениями, которые лучше всего объяснить только через их сравнение с гораздо более простыми способами объединения, обнаруживаемыми биологами среди существ низших категорий; и, во-вторых, должно быть продемонстрировано, что идентичные биологические законы, единообразно действующие повсюду в органическом мире, контролировали происхождение и становление даже самых сложных человеческих сообществ. До сих пор наукой не было обнаружено никаких оснований полагать, что эволюция была прерывистой и справедлива только для чисто физических характеристик человечества в целом; и более того, беспристрастный исследователь природы находит множество положительных свидетельств, показывающих, что основные законы ассоциаций любого уровня в точности одинаковы. К этим законам мы и должны стремиться.

До сих пор доктрина органической эволюции обсуждалась применительно к отдельному индивидуальному организму, рассматриваемому как природный объект, история и жизненные

отношения которого требуют выяснения. Как в общих рассуждениях первых нескольких глав, так и в пятой и шестой главах, посвященных отдельному случаю человеческого вида, было приведено доказательство того, что все структурные и физиологические характеристики любого органического типа подпадают под действие принципов эволюции, только с помощью которых они могут быть разумно интерпретированы. В некотором смысле было несправедливо полностью игнорировать важность органических отношений социальной природы, к которым мы сейчас обратимся, потому что ни один индивид не может существовать без непосредственного влияния на его жизнь не только других видов организмов, но и, что еще более важно, других представителей его собственного вида. В течение одного дня мы, граждане большого мегаполиса, вынуждены соприкасаться с почти бесчисленным количеством других жизней, отворачиваясь от одной и другой после того, как в той или иной степени повлияли на них, и получая некоторый импульс от нашего более длительного или более короткого общения с каждой из них. Наши разнообразные социальные отношения настолько многочисленны и очевидны, что совершенно излишне указывать на них как на существенные вещи в жизни человека. Именно по той причине, что они так очевидны и составляют столь значительную часть нашей повседневной жизни, мы рискуем считать их исключительно человеческими; мы бессознательно считаем их отличными от всего, что можно найти в других местах, и совершенно независимыми от биологических законов, управляющих человеческой единицей.

Напротив, по мере того, как мы прослеживаем развитие социальной организации с ее самых ранних зачатков, становится все яснее, что эволюция была непрерывной и что в более поздние эпохи действие естественных законов, которые ранее породили человеческий тип организма, не приостанавливалось. С этого момента ни в коем случае нельзя игнорировать извлеченные нами уроки; необходимо иметь в виду все наши концепции биологической истории человека, поскольку все новое, что мы можем узнать, добавляется ко всему остальному - оно не может нарушить или изменить уже заложенные основы. Еще более важно осознать, что необходимо использовать тот же научный метод, который был столь плодотворен до сих пор. Это дало нам интересные факты; это указало наиболее выгодные направления атаки на ту или иную научную проблему; и это продемонстрировало практическую ценность точных знаний, даже информации об эволюционном процессе. Поскольку знакомство с законами физиологии человека позволяет вести более гигиеничный и эффективный образ жизни, а результаты анализа эволюции менталитета позволяют с большей уверенностью продвигаться интеллектуально, сохраняя нашу умственную энергию для усилий в соответствии с принципами, установленными наследственными способностями, то теперь мы вправе ожидать, что четкое понимание происхождения нашего социального положения и социальных обязательств будет иметь более высокую полезность, чем ценность простого интереса к нашим новым знаниям. Каждый человек обязательно озабочен социальными вопросами; никогда прежде во всем мире не было такого широкого обсуждения тем в этой области. И хотя верно, что много хорошего может быть достигнуто при полном незнании прошлой истории человеческих институтов и основополагающих принципов, управляющих различными типами органических ассоциаций, несомненно, просвещенные усилия будут более эффективными для блага. Следовательно, каждый член сообщества, способный здраво мыслить, несет на себе обязанность, налагаемую природой, узнать, как он связан со своими собратьями; он должен действовать заодно с ними, иначе он утрачивает свои права как социальная единица. И его очевидный долг - искать среди результатов науки помощь в установлении того, что он должен делать, и какие причины даны эволюцией для природы его жизненных обязанностей.

Несмотря на растущее признание фундаментальной связи между биологией и социологией, она все еще далека от универсальной. То, что последняя наука в некотором смысле является подразделением первой, чаще признается биологом, чем средним хорошо информированным исследователем социальных явлений человека. Непрофессионал в социологии слишком часто занимается исключительно сложностями человеческих проблем, и он остается в неведении о многообразных результатах деятельности общественных организмов, стоящих гораздо ниже по шкале жизни, прочно утвердившихся в виде примитивных биологических ассоциаций за много веков до того, как первые люди достигли такого высокого умственного развития, что племенные союзы были признаны хорошими. Среди насекомых, особенно среди биологов, можно обнаружить множество типов организованных живых существ, широко варьирующихся от одинокой особи — аналога чего-то еще более примитивного, чем самый асоциальный дикарь, существующий в настоящее время, — до сообществ, соперничающих с человеческой цивилизацией в том, что касается согласованного эффекта разнообразной жизни составляющих единиц. Изучающий живую природу в целом получает еще большее преимущество в том, что он узнает, как строение такого простого организма, как медуза, отражает принципы, лежащие в основе структуры целого, и взаимодействие частей, которые идентичны принципам организации повсюду. И со всеми этими вещами можно обращаться чисто безличным образом, что невозможно, когда внимание ограничено только случаем с человеком. Таким образом, привилегией биолога, а также его обязанностью становится ознакомление со своими открытиями тех, кто хочет понять устройство человеческого общества, чтобы уменьшить зло и расширить возможности получения пользы. Он делает это, насколько это возможно, в полной уверенности, что элементы и базовые принципы можно обнаружить в низшей природе, точно так же, как это происходит в случае материального строения и ментальной конституции отдельного человеческого индивидуума.

Теперь необходимо сделать более четкое предварительное заявление об основаниях для веры в то, что социальная эволюция является всего лишь частью органической эволюции в целом. До некоторых из этих причин недалеко, но их убедительность едва ли можно оценить, пока мы не изучим конкретные факты всего биологического ряда. Любое человеческое общество, выбранное для исследования, будь то племя, деревенская община или нация, в конечном счете является совокупностью человеческих единиц и ничем иным. Его жизнь состоит из совместной деятельности таких компонентов — и ничего больше. Если бы мы могли вычитать участников по одному, не осталось бы никаких нематериальных остатков после того, как все люди и их жизни были бы отняты. Когда осознаются эти простые факты, сразу становится ясно, что согласованная деятельность, осуществляемая биологическими единицами, не может быть ничем иным, кроме органической по своей конечной основе и природе; таким образом, эволюция такой деятельности занимает свое место как часть органической эволюции.

Задача проследить историю социальных организаций любого уровня теперь может быть определена в точных терминах: простыми словами, она заключается в том, чтобы узнать, насколько деятельность составляющих любое объединение биологических единиц действительно отличается от жизненно важных действий биологических единиц, существующих сами по себе. Что отличает дикаря древности от современного американца? Современный пример — такое же животное, как и более ранний тип, и его физиология, по сути, та же. Это нечто, добавленное к общим биологическим качествам всех людей, некое отношение, которое не проявляется как таковое в жизни грубых племен, вот что делает различие. И именно

это наложенное соотношение требует объяснения, как в отношении его точной биологической ценности, так и в отношении его исторического развития.

При выполнении этой трудной задачи, по-видимому, лучше всего начать с самых простейших организмов, известных биологии, продвигаясь вверх по шкале до человека. Благодаря этому курсу самые базовые элементы организации могут быть обнаружены без необходимости искать их среди запутанных деталей нашей собственной жизненной ситуации, где второстепенные и случайные элементы выступают на неоправданно видное место и где безличный взгляд практически невозможен. Шаг за шагом мы будем продвигаться по шкале социальной морфологии, приближаясь в естественном эволюционном порядке к той части предмета, которая интересуется нас наиболее глубоко.

Точно так же, как строительство здания должно начинаться с изготовления отдельного кирпичика, засова и балки, эволюция биологического сообщества начинается с создания унитарных организмов, состоящих из отдельных клеток, таких как *амеба*. У нас много раз была возможность обсудить это животное в наших предыдущих исследованиях того или иного аспекта эволюции, и мы должны вернуться к нему еще раз, чтобы восстановить некоторые моменты, имеющие фундаментальное значение для наших нынешних целей. В пределах своего простого тела *амеба* выполняет несколько задач, которые природа требует от живого существа; она питается, дышит и движется, постоянно используя вещество и энергию, получаемые из окружающей среды, для восстановления своего вещества и пополнения своих жизненных сил; она координирует деятельность своего простого тела и своими рефлекторными реакциями на воздействия окружающей среды поддерживает свою приспособленность к внешним условиям жизни. Животное делает все это с чисто индивидуальной выгодой, а именно для продления своей собственной жизни. Выполняя эти индивидуальные задачи, оно не заботится ни о чем другом, кроме своего собственного благополучия; интересы других живых существ никоим образом не затрагиваются, за исключением случаев с другими организмами, которые могут служить животному пищей. *Амеба*, как и любое другое живое существо, если ей суждено существовать, должна бессознательно подчиняться первой великой заповеди природы — "*Сохраняй себя*".

Но его жизнь будет неполной, если она остановится на достижении целей, которые мы могли бы назвать чисто эгоистичными. Природа также требует, чтобы *амеба*, опять же, как и любое другое живое существо, сохраняла свой вид. Способ, с помощью которого оно размножается, обычно довольно прост; животное вырастает до определенного объема, а затем делится на две массы протоплазмы, каждая из которых получает часть материнского ядра. Иногда в результате своеобразного процесса он распадается на множество мелких фрагментов, называемых спорами, которые также получают части родительского ядра. Наиболее поразительной особенностью обоих видов размножения у *амебы* является полное уничтожение индивидуального родителя, который существовал до акта и которого не было после. Совершенно верно, что каждая часть материнского животного переходит в тот или иной из его продуктов, но столь же верно и то, что ни один из этих продуктов сам по себе не является первоначальной особью. Таким образом, даже самое простое животное, которое мы знаем, выполняет задачу, которая не только бесполезна для него самого, но и полностью разрушительна для него самого, ради высшей цели природы - сохранения расы. Мы можем легко понять, почему это должно быть так; в мире нет места для вида, представители которого ставят индивидуальное благополучие выше благополучия расы, для которого производство

новых поколений имеет важное значение, даже если удовлетворение этого требования требует принесения в жертву родительского организма. Мы могли бы не решаться использовать слово "альтруистический" при описании саморазрушительного акта размножения *амебы*, потому что это слово означает некоторую степень осознания существования иных интересов, кроме личных, и благополучия разных индивидов. Нет никаких оснований полагать, что такое сознательное признание каких-либо естественных обязанностей возможно в случае столь низкого уровня развития организма. Но факт остается фактом: результат, выработанный природой, такой же, как если бы существовало определенное понимание реальных обязанностей. Таким образом, даже этот единый организм действует механически, чтобы выполнить два основных обязательства, во-первых, *перед самим собой* посредством деятельности с индивидуальной пользой в результате, и *перед расой* посредством акта воспроизводства, который завершает его индивидуальное существование и дает начало новому поколению.

Жизнь этого примера, представляющего целую серию одноклеточных организмов, почти бесконечно проще, чем жизнь члена человеческого сообщества, тем не менее она выявляет зачатки определенных характеристик последнего. Здесь, это правда, естественные обязанности, о которых идет речь, не похожи на те, которые обычно обозначаются как социальные, но в равной степени верно и то, что даже в этом самом элементарном случае живое существо не живет само по себе. Легко увидеть ценность для вида в целом подчинения второму великому закону — "*Сохраняй свой род*". Но при небольшом дальнейшем размышлении становится ясно, что даже совершение действий в соответствии с первым предписанием — "*сохрани себя*" — не является чисто эгоистичным, хотя их непосредственная ценность осознается как индивидуальная выгода. Несомненно, организм, который не смог прожить эффективную индивидуальную жизнь, был бы неэффективен в размножении, так что с одной точки зрения все, что делает животное, является следствием кульминационного акта, совершаемого ради большего блага жизни всего вида. Это прекрасный баланс, который природа установила у *Амебы*, как и во всех других случаях, между личной жизнью индивидуума, завершающейся только тогда, когда наступает окончательный процесс размножения, и самим этим процессом, который требует эффективного исполнения, даже если это разрушительно для исполнителя.

Прежде чем перейти к следующим элементам серии, которые раскрывают дополнительные принципы, более социальные в человеческом смысле, давайте сделаем паузу, чтобы отметить, что мы уже нашли определенные естественные критерии, которые относятся к отделу этики. Даже в случае такой биологической единицы, как *амеба*, которая полностью одинока и не связана с другими особями своего вида, за исключением того, что она является звеном в цепи сменяющих друг друга поколений, любую жизнедеятельность можно назвать хорошей или плохой, правильной или неправильной. Природа считает поступок хорошим и праведным, если он направлен на сохранение животного и вида в целом; поступок неправильным и злым, если он биологически разрушителен для животного или если он препятствует сохранению его вида. И снова следует отметить, что эти термины являются человеческими словами, используемыми для обозначения сложных концепций, которые принадлежат исключительно ретроспективному и созерцательному человеческому сознанию. Большинству из нас они, по-видимому, подразумевают существование некоего абсолютного стандарта или идеала, с помощью которого данный поступок может быть проверен, чтобы увидеть, является ли он правильным или наоборот.

Если человеческая этика действительно не имеет отношения к началам, находящимся в низшей природе, к чему-то, что возникло само по себе из сверхъестественного, тогда мы не должны использовать рассматриваемые термины иначе, как в порядке аналогии. Если, однако, природа была постоянна в разработке каждой области человеческой жизни и человеческой мысли в ходе эволюции, тогда критерии праведности действий, совершаемых даже *амебой*, могут быть признаны базовыми для этических систем любой человеческой расы или времени. Этот вопрос еще предстоит обсудить в последней главе, но должно быть ясно, что мы не можем рассматривать эволюционный процесс, посредством которого возникли социальные системы, не рассматривая в то же время происхождение и рост этического поведения как такового.

\* \* \* \* \*

Не выходя за пределы группы одноклеточных животных, типичной для *амебы*, мы находим колонии самой элементарной биологической природы, где к двум наиболее важным добавляются другие естественные обязанности. Некоторые виды животных-колокольчиков, *Vorticella*, представляют собой характерные примеры этих примитивных сложных простейших. Здесь совокупность состоит из одноклеточных особей, по существу похожих друг на друга по строению и физиологической активности; в последнем отношении каждая из них также подобна *амебе*...... Они могут оставаться вместе в течение более длительного или короткого периода или в течение всего своего существования до момента размножения. Подобно одиночному простейшему, каждый член сообщества ведет полноценную жизнь сам по себе, эквивалентную жизни любой биологической единицы. Он подчиняется двум великим законам, уже изложенным, но вдобавок, по-видимому, требуется оставаться с другими для какого-то общего блага. Биологическая ценность ассоциации, которая налагает это дополнительное обязательство, может быть обнаружена, возможно, в том факте, что большая группа не так легко поедается врагом, как отдельная клетка; но совершенно очевидно, что процесс размножения, который состоит из слияния маленьких "гамет", или зародышевых фрагментов, произведенных разными или сходными родителями, должен быть значительно облегчен появлением гаметообразующих особей в одной и той же колонии. "*Оставаться вместе*" - это новая обязанность, налагаемая природой на благо всех и каждого члена группы. Некоторым компонентам присуще определенное биологическое преимущество, точно так же, как объединение волков позволяет стае выполнить то, что не под силу одному волку, хотя в последнем случае формируется не столько репродуктивный союз, сколько наступательный и оборонительный.

На ступеньку выше по шкале стоит растительная форма под названием *Вольвокс*, находящаяся недалеко от границы между одноклеточными и многоклеточными организмами. Этот водный вид, размером примерно с головку обычной булавки, представляет собой полую сферическую колонию со стенкой, состоящей из близко расположенных клеточных компонентов. Не все эти элементы одинаковы, как в случае с колониальными простейшими, такими как *Vorticella*, поскольку они делятся на два класса, которые различаются определенными структурными и функциональными характеристиками. Большинство из них - простые питающиеся особи, которые поглощают пищу в первую очередь для себя, но при случае передают свои излишки менее привилегированным соседям. Другие представители начинают жизнь так же, как названные первыми, но позже они становятся специализированными, чтобы служить исключительно репродуктивными особями. Каждый член колонии должен подчиняться первой заповеди природы, иначе он не смог бы играть свою роль в жизни всего сообщества. Но

выполнение второй естественной обязанности, а именно сохранения расы, возложено здесь на некоторых, и только на некоторых, из всей группы клеточных индивидуумов. Отсюда следует, что разделение задач, необходимых для поддержания целостного биологического индивидуума, и дифференциация членов группы на два вида приводит к созданию индивидуальности более высокого порядка, чем клетка. Ни чисто питательный, ни воспроизводящий элемент не являются полными сами по себе; эти два вида должны быть объединены, чтобы создать совершенный организм. Жизнь любого члена общества больше не может быть эгоистичной, ибо, если он хочет существовать сам, он должен помогать другим ради всеобщей выгоды. Таким образом, устанавливаются четкие социальные отношения; и рефлекторное поведение единиц колонии *вольвоксов* может быть справедливо названо альтруистическим, хотя в этом случае, как и прежде, не может быть сознательного признания причин, по которым то, что делается на самом деле, наилучшим образом отвечает взаимным интересам.

Одним из самых интересных и значимых аспектов истории жизни *Volvox* является первое появление биологической смерти. Более элементарные организмы бессмертны потенциально, даже если не фактически, поскольку каждая часть тела способна перейти к животному следующего поколения. Но в *Volvox* произошло разделение труда такого характера, что большинство компонентов выполняют задачи, имеющие индивидуальную ценность, и при выполнении этих задач они умирают. Только репродуктивные члены бессмертны в том смысле, в каком бессмертна *амеба*, поскольку только они имеют место в цепи последовательных поколений колоний *вольвоксов*. С точки зрения питающейся особи, лучше было бы освободиться от репродуктивной задачи, чтобы не прерывать ее специализированную деятельность на благо всех, но связанная с этим смертность, безусловно, невыгодна для нее. Именно высшие интересы колонии в целом вытесняют благополучие частей, взятых по отдельности, и это большее благополучие обеспечивается дифференциацией, выработанной естественной эволюцией, которая приводит к распределению личных и расовых обязанностей между разными индивидами, в конечном счете ценой жизни первых.

Теперь мы переходим к царству настоящих многоклеточных животных, или многоклеточных животных, где биологические единицы объединяются в органическую ассоциацию, проявляющую гораздо больше сходства с человеческим обществом. Пресноводный полип *Hydra*, как и приведенные выше иллюстрации, представляет собой полип, строение которого уже обсуждалось в предыдущих главах, но теперь мы можем использовать его для анализа другого ряда биологических явлений. Его мешковидное тело состоит из двух клеточных слоев; внешний связан в первую очередь с нападением и защитой, в то время как внутренний слой состоит из переваривающих или питательных элементов. Основные клетки, отвечающие исключительно за размножение, находятся под внешним листом. Сравнивая это животное с ассоциацией, подобной *Вольвоксу*, мы обнаруживаем ту же дифференциацию на бессмертные зародышевые элементы и смертные клетки, связанные соответственно *расовым существованием* Гидры и с ее индивидуальной жизнью; но в биологических взаимоотношениях клеток второго класса произошли далеко идущие изменения. При описании новых явлений абсолютно необходимо использовать термины социальной организации человека, потому что *тело* Гидры представляет собой настоящую колонию разнообразных клеток точно в том же смысле, в каком нация представляет собой совокупность человеческих существ с более или менее непохожими социальными функциями.,,,,,,,,,,,,,,

Начнем с дифференциации на эктодерму и энтодерму, организм сравним с человеческим сообществом, состоящим из военных и сельскохозяйственных классов. Клетки первой группы защищают себя, а также питающиеся элементы, в то время как единицы второго беззащитного типа посвящают себя задаче обеспечения всего сообщества, предоставляя запасы пищи защитникам в обмен на защиту, которую они предоставляют; каждый вид нуждается в другом, и каждый выполняет какую-то особую задачу как для другого, так и для себя. Но проведенная таким образом параллель на этом не заканчивается. В случае с внешним слоем клетки в основном представляют собой плоские покровные элементы, которые первыми отрываются и повреждаются при нападении на животное. Среди них разбросаны чувствительные клетки, стоящие подобно часовым с тонкими вертикальными отростками, которые получают стимулы извне, чувствительные клетки передают импульсы в сеть нервных клеток внизу, которая является аналогом сигнального корпуса армии, поддерживая связь всех частей всей организации друг с другом. Самыми замечательными из всех являются стрекательные клетки внешнего слоя; они производят отравленную бомбу в форме колбы, которая разряжается при конвульсивном сокращении самой клетки, чтобы оглушить и ранить врага или добычу. Ячейки, бросающие бомбы, погибают сразу после того, как они выпустили свои ракеты; подобно солдатам, участвующим в безнадежном деле, они жертвуют своими жизнями в едином высшем усилии служения сообществу ячеек, членами которого они являются.

Эти и подобные факты убедительно доказывают, что *Гидры* являются истинным сообществом даже в человеческом понимании и что законы биологического объединения устанавливаются на уровне, гораздо более низком, чем у насекомых. Индивидуальность единицы все еще сохраняется, и каждая ячейка должна в определенной степени защищать свои собственные интересы, но первоначальная независимость единицы была настолько изменена дифференциацией и разделением труда, что возникли тесные взаимозависимые отношения. Целостный индивид теперь является *целой* совокупностью; это целая *Гидра* сама по себе, которая должна подчиняться основным заповедям природы, чтобы жить эффективно и увековечивать свой вид. Верно, что жизнь высшей особи представляет собой совокупность действий, выполняемых составляющими ее клетками, но ни один из разнообразных специализированных элементов не является биологически совершенным сам по себе или эквивалентным целому. И, как мы видели, благополучие целого животного имеет приоритет над благополучием любой из его частей, точно так же, как существование нации может быть сохранено только смертью солдат, сражающихся за ее честь и жизнь.

Если теперь мы перейдем к более сложным организмам, таким как черви, насекомые и позвоночные, и оставим без внимания общественные отношения некоторых из этих животных, то каждая особь окажется подобной *Гидре* в отношении принципов, лежащих в основе ее строения и работы. Отдельная пчела, как и человек, представляет собой определенно составленную совокупность клеток, отличающуюся в целом от *Гидры* только *степенью дифференциации*, проявляемой составляющими ее элементами. Вместо разрозненной сети нервных клеток существует гораздо более сложная нервная система, эволюция которой была описана в шестой главе. Кровеносно-сосудистая, дыхательная и выделительная системы стали хорошо организованными, так сказать, в ответ на требования со стороны нервных и пищеварительных органов, чтобы они могли быть освобождены от задач кровообращения и дыхания и удаления золотвалов. Следовательно, клетки, из которых состоят насекомое и человек, более разнообразны, у них более разнообразные взаимосвязи, и они гораздо более взаимозависимы, чем в случае с компонентами *Гидры*. Однако все многоклеточные организмы,

которые мы так привыкли считать индивидуумами, на самом деле являются сообществами, демонстрирующими существование и частичную противоположность великим законам эгоизма и альтруизма, которые прослеживаются даже доамебы и им подобных.

Так много говорилось о низших видах клеточных ассоциаций потому, что ум непрофессионала бессознательно проникнут идеей о том, что человеческое общество — это нечто новое, - идеей, от которой, как мы теперь видим, необходимо отказаться с самого начала. Действительно, клеточная ассоциация типа *Гидры* и насекомого является более компактным и более стабильным видом сообщества, чем любая группа человеческих особей, созданная природой к нынешнему завершению всей схемы эволюции. Иными словами, подчинение интересов ячейки благополучию группы, хотя оно и не должно заходить так далеко, чтобы сделать единицу неспособной выполнять свою работу, достаточно развито, чтобы сделать неконтролируемый индивидуализм невозможным. Пусть любой класс *Гидра* клеток, например, нервных или мышечных сети, предполагается осуществлять эгоистичный превосходство или провести "забастовку" в другие классы, как и питание клеток, было бы не правильно и они будут не в следствие работать эффективно для нападающих. Непосредственный результат был бы самоубийственным, поскольку эгоистичный класс нервов неизбежно пострадал бы из-за падения всей социальной структуры. Устанавливается хорошо отрегулированное равновесие, при котором "равные права" всех разнообразных ячеек заключаются в свободе играть особую роль в жизни группы, служа другим индивидам в обмен на их услуги. Золотое правило - это естественный закон, такой же старый, как сама природа; ибо даже в жизни *Гидры* бессознательное выполнение обязанностей перед расой, а следовательно, и перед другими, является обязательным. И все эти низшие типы органических объединений возникли за столетия до того, как правила человеческого общественного порядка были смутно распознаны рефлексивным самосознанием человека, которое было сформулировано как наука этики.

Эволюция удивительно разнообразных сообществ, встречающихся среди насекомых, начинается с самого насекомого-одиночки, точно так же, как это, рассматриваемое как клеточное сообщество, происходит от одноклеточных, подобных *амебе*, путем прогрессивной эволюции во времени. Сходство между общественными насекомыми и человеческими ассоциациями более очевидно, чем в случае сравнения примера из любой группы и клеточного сообщества, потому что у высших форм отсутствует органический контакт компонентов, который является столь заметной чертой у низших. Социальные связи более слабые, и они допускают более свободную игру составляющих; но, тем не менее, те же законы, которые контролируют деятельность клеток, составляющих то, что мы сейчас принимаем за индивидуальный элемент, с одинаковой строгостью требуют повиновения со стороны взаимосвязанных членов сообщества насекомых.

Бабочка или мотылек в первую очередь эгоистичны и асоциальны в обычном смысле на протяжении всей своей жизненной истории, вплоть до заключительного репродуктивного акта, имеющего ценность для вида. Личинка гусеницы посвящает всю свою энергию питанию и росту, не заботясь о конечных обязанностях мотылька, с которым она связана, точно так же, как индифферентная единица молодой колонии *вольвоксов* связана с размножающимся членом взрослого организма. Время от времени, это правда, встречаются такие виды, как так называемая шатровая гусеница, где многочисленные личинки вьют шелковистые общие гнезда, в которые они удаляются на ночь и в которых остаются линять. Куколка, как и личинка, индивидуалистична и тратит свое время на создание окончательной взрослой формы. Однако

зрелая особь создается почти исключительно для большей цели сохранения вида. Действительно, более крупные мотыльки-шелкопряды не питаются и не могут питаться, и их ценность заключается только в приспособлении для поддержания существования рода. Взрослые майские мухи живут всего несколько минут, ровно столько, чтобы обеспечить оплодотворение и отложение яиц, хотя для подготовки к этим действиям молодым особям потребовались месяцы труда; подготовительное время может составлять многие годы в случае с семнадцатилетней саранчой. Но природа довольна до тех пор, пока органические механизмы подчиняются ее двойной заповеди: "Живите и растите, чтобы размножаться". Подобно амебе, насекомое-одиночка сначала должно быть эгоистичным, чтобы в последние дни своей жизни быть альтруистичным в расовом смысле.

Осы, пчелы и муравьи представляют собой множество известных примеров колониальных организаций, которые при более близком знакомстве становятся еще более удивительными из-за их сходства с человеческими ассоциациями, с одной стороны, и с клеточными ассоциациями - с другой. Их наглядная красота усиливается их широким разнообразием, поскольку они ранжируются от аналогов высокоцивилизованных людей до дикарей среди насекомых, таких как оса-землекоп-одиночка, инстинкты которой служили примером "менталитета" насекомых в обсуждениях предыдущей главы.

Настоящие сообщества, основанные осами и шершнями, должны быть отнесены к низкой шкале, потому что они возникают в течение одного сезона и распадаются в его конце; именно по этой причине сообщество ос представляет огромный интерес для изучающих сравнительную социальную эволюцию. Весной одинокая самка выходит из расщелины, где она впала в спячку, и возобновляет активную жизнь; некоторое время она питается, чтобы восстановить силы, а затем сооружает простое гнездо из грязи или жеваной древесной массы. В первые несколько ячеек этого гнезда она откладывает яйца, а когда они вылупляются, она сама обеспечивает личинок пищей, но все равно продолжает расширять жилище и производить больше яиц. Таким образом, в течение первых нескольких недель существования колонии эта отдельная особь выполняет множество задач, имеющих как расовую, так и чисто эгоистическую ценность; но с течением времени в ее деятельности и в жизни всего сообщества происходят глубокие изменения. Члены первого выводка не вырастают в двойников своей матери; все они являются бесполоми "рабочими", которые постепенно освобождают своего родителя от задач строительства гнезда, добывания пищи и ухода за больными, так что их мать становится "королевой", посвящающей все свое время особой репродуктивной задаче, которую может выполнять только она. Мы можем справедливо сравнить матку с репродуктивным органом *Гидры*, поскольку жизненные ценности вида идентичны в обоих случаях, в то время как различные классы рабочих являются аналогами таких единиц, как мышцы, нервы и питательные компоненты *Гидры* или любой другой особи клеточного сообщества. Другое сходство между ними обнаруживается в гибели всех бесполой особей в конце сезона, когда окончательно формируются размножающиеся самцы и самки, из которых фертильные королевы выживают только в своих зимних укрытиях; и снова мы можем обнаружить причину биологической смерти в том разделении труда, которое заставляет определенных членов всего сообщества выполнять задачи, которые не имеют никакой ценности, когда уже созданы условия для сохранения вида. Наконец, способ, которым колония растет и размножается, во всех отношениях подобен эмбриональному развитию яйца в *Гидру*, так что мы можем добавить в наш словарь фразу "социальная эмбриология". Первоначальная женщина - непревзойденный мастер на все руки; маленькое племя, которое она сначала

основывает, находится в ненамного лучшем положении, чем орда дикарей; но в течение своего сезонного существования сообщество увеличивается в численности и сложности, пока не достигнет цивилизованного состояния, когда каждый класс выполняет свою особую задачу на благо всех.

Пчелы поднимают нас выше по шкале, хотя встречается много одиночных видов, а также социальных форм, таких как шмели, где колонии формируются за один сезон только для того, чтобы распасться с наступлением холодов. Однако медоносные пчелы создают постоянные сообщества, из которых в теплые месяцы могут вылетать стаи, чтобы создать новые колонии в другом месте. Многие сотни пчел составляют улей, и они принадлежат к трем классам или кастам, которые различаются по структуре и социальным функциям. Королева - фертильная самка, трутни - самцы, а рабочие - низкорослые и бесплодные самки, которые не принимают участия в размножении. В этом случае королева никогда не выполняет никаких черных обязанностей, поскольку ими занимаются работники; все свое время она посвящает откладыванию яиц, за которыми ухаживают ее подданные, которые также выполняют функции нянек и охранников монарха. Молодые труженики сначала служат привратниками, и только позже они выходят в поле в поисках нектара и пыльцы и работают строителями домов. Каждый индивид выполняет свою особую задачу для собственной выгоды и на благо всех; каждый обладает равным правом участвовать в процветании всего сообщества до тех пор, пока он действует как альтруистично, так и эгоистично. И точно так же, как благополучие *Гидры* превосходит благополучие любой из составляющих ее ячеек, так и благополучие пчелиного улья может быть обеспечено только фактической жертвой некоторых из его членов. Если запасов продовольствия будет недостаточно, лишние дроны будут ужалены до смерти — жертвы узаконенного убийства. Но еще более удивительным является то, что, как говорят, определенные люди принимают меры для своего собственного уничтожения, если это станет желательным. Как всем известно, правящая королева может покинуть улей вместе со многими своими подданными и "поселиться" в новом месте. Когда она делает это в теплые месяцы, работники первоначального улья подкармливают некоторых личинок-самок более богатой пищей и помещают этих потенциальных королев или принцесс в специальные просторные ячейки, отдельно от обычных выводковых камер; одна из них вскоре появляется, чтобы стать новой правительницей. Заметим мимоходом, насколько это похоже на производство новых яйцеклеток у *Гидры*, когда подготавливаются и выводятся зрелые зародыши более раннего поколения. Теперь, когда наступает более холодная погода и возможность последующего скопления роев исключается, царствующей королеве сопровождающие ее охранники разрешают посетить королевские камеры, обитателей которых она жалит до смерти, таким образом уничтожая любого возможного претендента на ее место. И когда королевская принцесса сооружает свою часть корпуса куколки, она оставляет отверстие, чтобы, если и когда королеве потребуется убить ее, суверен не повредил бы ее жало и не смог бы убить других людей, которые могли бы стать претендентами на трон и таким образом спровоцировать гражданскую войну! Как и в случае саморазрушительного акта со стороны стрекательной клетки у *Гидры*, альтруистическое подчинение интересам колонии не может идти дальше.

Муравьи образуют стабильные колонии еще более высокого уровня, где не все рабочие одинаковы по общей структуре, но становятся более жестко специализированными для выполнения ограниченных задач. Как и прежде, существует фундаментальная дифференциация на сексуальных "маток" и самцов, а также бесплодных работников, занятых непосредственной материальной жизнью сообщества. У некоторых видов рабочие служат пастухами, ухаживая за

муравьиным скотом или тлей, от которых они получают в пищу мельчайшие капли сладкого сока. Летом за тлей ухаживают на листьях различных растений, а в зимние месяцы ее тщательно выращивают, содержат в стойлах и подкармливают под землей. У других видов семена заготавливают и хранят в подземных зернохранилищах. Листорезы - это формы, которые выращивают запасы грибов в подземных грибных садах; компост состоит из черенков, собранных с листьев кустарников мириадами рабочих, чьи процессии охраняют большеголовые солдаты нескольких рангов. У медоносных муравьев Колорадо и тропической Америки некоторые особи проводят время, подвешенные к крыше большого гнезда-камеры, где они получают сладкий сок, приносимый рабочими. Они служат ожившими банками для консервирования, иногда раздувающимися до размера виноградины, с общими запасами пищи, которые они возвращают работникам, когда внешние источники пищи могут выйти из строя. Наконец, существуют рабовладельческие виды, совершающие набеги на гнезда других форм, чтобы добыть детенышей последних, которые растут в гнездах своих похитителей и служат им няньками, каменщиками и фуражирами. Этот обычай установился так давно, что некоторые рабовладельцы совершенно не в состоянии прокормить себя и вымерли бы, если бы их рабы не могли их прокормить.

\* \* \* \* \*

Давайте сделаем паузу на этом этапе, чтобы суммировать результаты предыдущего анализа, чтобы мы могли подойти к биологическому изучению человеческих ассоциаций с определенными и ясными представлениями об основных законах, управляющих живыми сообществами всех уровней.

Мы имели дело главным образом с *амебами*, *гидрами* муравьиным сообществом, которые являются примерами трех несколько различных типов органической индивидуальности. Некоторые из переходных форм были уточнены, чтобы показать, как второй вид происходит от первого и как, в свою очередь, он со временем вырастает в третью и наиболее сложную ассоциацию; так, *Вортицелла* и *Вольвокс* соединяют *амебу* с особью клеточного сообщества, подобной *Гидре* и осе-одинокке, в то время как ежегодно образующиеся колонии общественных ос и шмелей приводят к образованию постоянной колонии-особи. Ограничивая внимание тремя основными примерами и помня, что критерием полноты является способность удовлетворительно выполнять все восемь биологических задач, становится ясно, что вся *Гидра* и все муравьиное сообщество в целом *физиологически* соответствуют *амебе*, хотя первое из них *структурно* является клеточным сообществом, эквивалентным многим простейшим, а колония насекомых состоит из множества таких клеточных сообществ в качестве элементов. В третьем типе ни одна матка, ни один рабочий не способны выполнять все биологические задачи так же, как мышечная клетка или неформировавшееся яйцо *Гидры* не могут эффективно поддерживать себя в изоляции. Следовательно, муравьиное общество в целом и *Гидра* в целом являются органическими особями на том же физиологическом уровне, что и *амеба*, и они в равной степени подчиняются тем же великим законам природы, требующим эгоистичного поддержания и сохранения расы.

Но мы не должны упускать из виду фундаментальную ценность единицы измерения во время эволюции высшего типа от низшего. Тканевая клетка *Гидры* все еще должна подчиняться приказу вести эффективную личную жизнь, потому что это необходимо для благополучия других клеток и всего комплекса. Первоначальные эгоистические задачи не отменяются, но к ним

добавляются новые обязанности способами, которые мы научились различать. У *вортицеллы* продукты деления не отделяются, и поддерживаемая таким образом органическая непрерывность дает определенные преимущества. Успех *Гидры* в ее непрерывной борьбе за жизнь полностью зависит от сотрудничества ее дифференцированных клеточных единиц, которые теперь уже не эквивалентны по функциям всемогущей *амебе*, хотя каждую из них необходимо поддерживать в живых до тех пор, пока ее задача не будет выполнена, иначе всему объединению не нашлось бы места в природе. Аналогично, в сообществе высших насекомых дополнительные обязанности по отношению к другим компонентам проявляются еще яснее, поскольку в соревновании колонии с колонией, включающем ужасающие сражения, потери в которых могут исчисляться тысячами, побеждает более сильный; и сила зависит от согласованных усилий всех членов царства, которые только в совокупности составляют полное биологическое целое. Простая самозащита требует альтруистического поведения: если рабочий перестанет приносить еду, когда его собственный голод будет утолен, у племени не останется запасов для домоседов и нянек; и если солдат сбежит с поля боя, чтобы спасти свою собственную жизнь, его поступок в конечном счете будет самоубийственным, поскольку в пределах одного подразделения защита его невоенных сторонников будет ослаблена, и они будут тем менее незащищенными во время службы для солдат и всех остальных. Более того, мы должны признать реальность естественных критериев этических ценностей, установленных намного ниже человечества по шкале жизни. В муравьиной республике законам инстинктивно подчиняются так же беспрекословно, как если бы они были доходчиво провозглашены всем гражданам эммета. Право - это сила, когда сообщество сражается с сообществом, ибо право - это то, что биологически благоприятно. И то, что может быть правильным поведением со стороны представителей одного вида, может быть естественно неправильным и порочным в другом случае. Убивать принцесс, чтобы предотвратить возможность гражданской войны, кажется выгодным и, следовательно, правильным, когда королева остается в постоянной колонии медоносных пчел, готовая внести свой вклад следующей весной; но это может привести к катастрофе и злу в случае социальных ос, когда сообщество как таковое вымирает осенью, а сохранение вида из года в год требует производства большого количества маток, чтобы суровые условия зимней спячки не убили всех фертильных самок, если бы была доступна только одна или две. Стандарты поведения действительно просты; и независимо от того, может показаться лучшим разделить процессы социальной и этической эволюции, достигающие кульминации в человеческих феноменах, факт остается фактом: эти процессы начинаются с элементов, обнаруженных биологом среди организмов более низких уровней шкалы.

\* \* \* \* \*

Наконец, мы подходим к биологической интерпретации социальной эволюции человека, насколько это можно изложить в простой и сжатой форме. Сравнительный метод должен быть использован для того, чтобы обнаружить фундаментальные признаки диких, варварских и цивилизованных сообществ, которые, по-видимому, так значительно различаются по сложности своей социальной структуры, а также для того, чтобы показать, что такие базовые элементы подобны элементам сообществ, образованных низшими животными, и в равной степени являются продуктами естественной эволюции. Вся эта тема кажется чрезвычайно сложной, потому что в наших ежедневных контактах с другими людьми нашего вида и в наших случайных взглядах на иностранные расы, подобные нашей собственной, мелкие детали занимают наше внимание, отвлекая его от великих базовых принципов, в соответствии с которыми организовано и функционирует каждое общество. Но когда однажды основные

элементы были обнаружены у цивилизованных и более примитивных народов, вторичные и менее существенные явления встают в свои надлежащие отношения, и изложение всего процесса развития становится относительно простым. Так много места было уделено низшим типам общественных организмов для того, чтобы узнать, каковы их основы, а не просто для того, чтобы привести аналогии, которые могут оказаться полезными в дальнейшем. Теперь остается упорядочить свидетельства социального прогресса на протяжении истории самого человечества и привести такие человеческие факты в соответствие с тем, что было открыто в низшей природе. Полезно начать эту часть предмета с вопроса о том, что уже является частью общеизвестных знаний об истории человечества. Знаем ли мы какую-либо цивилизованную нацию, которая была бы абсолютно стабильной и неизменной в социальной структуре, или такую, которая оставалась неизменной на протяжении всего исторического времени? Ответ должен быть отрицательным, поскольку прошлое ни в коем случае не являет примера постоянства в социальном или каком-либо другом отношении; монархии и республики пластичны, как сам человеческий каркас. Американское содружество - относительно молодой социальный организм, и нетрудно проследить его рост с самого начала в рассеянных и некоррелированных колониях дореволюционных лет. Те колонии, которые были образованы английскими поселенцами, были пересаженными отростками цивилизованной социальной системы, которая, в свою очередь, явно развилась из государства времен короля Иоанна и еще более грубой формы, которую оно имело при короле Альфреде.

Если бы мы проследили записанную историю любого цивилизованного народа, мы всегда нашли бы свидетельства непрерывных изменений; а труды древних историков, таких как Геродот, Цезарь и Тацит, дают много информации о варварских условиях, из которых возникла цивилизация.

Но известно гораздо больше, что существенно дополняет отчет о прогрессе человечества, основанный только на документах. Изучающий существующие человеческие расы рано узнает, что социальная структура - вещь очень разнообразная. Уроженцы северной Африки сейчас живут в полукцивилизованном государстве, очень похожем на средневековую Англию. В Сибири и на юго-западе Америки живут племена, которые социально соответствуют европейским варварам, описанным греческими и римскими писателями. Американские индейцы, открытые первыми колонистами, полинезийцы столетней давности и жители Огненного огня последних десятилетий являются аналогами древних людей, владеющих камнями, которые были дикими предками европейских варваров. Следовательно, сравнительное изучение и классификация современных рас устанавливает шкалу социальных степеней, которая соответствует порядку их исторической преемственности, точно так же, как в более широком смысле полный ряд сравнительной анатомии от *атамебы* до человека отображает порядок эволюции от одноклеточных зачатков до нынешних кульминационных типов. Дикость, варварство и цивилизация - это три основных элемента этой социальной шкалы, но они ни в коем случае не являются прерывистыми, поскольку существует множество промежуточных форм организации, которые являются переходными от одного основного типа к более высокому.

В социальной эволюции человека отправная точка не так проста, как одиночная единица, из которой развились сообщества насекомых, то есть организм, который живет сам по себе и связан с другим представителем своего вида только во время спаривания. Низшие человеческие существа, существующие в настоящее время, имеют некоторую форму семейной организации, прослеживаемую до более или менее продолжительных союзов, образованных

среди некоторых обезьян и даже среди многих низших животных, и это не характеристика, присущая только человечеству. Дикарь и его супруга составляют социальную единицу, из которой строится все остальное; мужчина и женщина должны выполнять все жизненно важные задачи, требуемые природой. Фрукты и овощи должны быть добыты в диком лесу или путем культивирования; мясо охотничьих животных или человеческой жертвы не менее важно для употребления в пищу. Дикарь самизготавливает оружие и становится воином; он сам строит грубое убежище для своей семьи и мастерит каноэ, если это требуется. Он также сам себе судья, не признающий никакого контроля, кроме диктата своих желаний и потребностей, поскольку он сознательно не осознает, что должен подчиняться первичным велениям природы, чтобы сохранить себя и свою семью и сохранить вид. Короче говоря, элементарная семейная единица выполняет все индивидуальные биологические задачи по добыванию пищи, наведению порядка, строительству дома и тому подобное, а также выполняет расовую задачу размножения так же инстинктивно, как обеспечивает собственное существование.

В результате объединения нескольких семей возникает примитивная ассоциация, подобная ассоциации веддов на Цейлоне. Первичные обязанности каждой семьи неизменны, и их биологическая деятельность идентична, как в колонии простейших *вортицеллы* или в стае волков; но устанавливаются определенные новые отношения. Член такого зачаточного племени не должен обращаться со своими братьями так, как он мог бы обращаться с человеком другой группы; грабежи и убийства в рамках небольшого объединения наносят ущерб общественным интересам, хотя они могут оставаться бесконтрольными, если жертвами являются незнакомцы. Сотрудничество для взаимного нападения и защиты делает группу сильнее, чем составляющие ее семейные единицы, взятые по отдельности, и каждый мужчина в таком племени чего-то добивается, заботясь как о других, так и о себе. Только благодаря естественному отбору узы союза укрепились бы прямо пропорционально подчинению индивидуальных интересов групповому благополучию и количеству альтруистических действий, которые в истинном смысле вырастают из чисто эгоистичного поведения.

Но когда такая примитивная биологическая ассоциация формируется и растет, появляется возможность повысить эффективность всей группы путем дифференциации. Некоторые мужчины сильнее в бою и вскоре становятся главными воинами; другие оказываются более искусными на охоте или в изготовлении каноэ и оружия. Точно так же, как среди насекомых, охотник ищет пищу не только для себя, но и для воинов, которые, в свою очередь, защищаются, но не прекращают сражаться, когда они расправляются со своими собственными врагами, если враги их товарищей все еще живы. Таким образом, возникает варварское состояние общества, и разделение труда, возникшее при его зарождении, делает возможным и действительно необходимым для многих семейных единиц оставаться вместе для общего блага. Однако союз стабилен и эффективен только в том случае, если индивид подавляет свои собственные эгоистичные наклонности, приостанавливает личные ссоры, когда назревает общественная война, и всегда действует согласованно со своими братьями. Самоконтроль неизбежно возрастает, и линии поведения, которые считаются правильными для одинокой группы дикарей, все больше и больше подпадают под влияние социального торможения, поскольку, хотя первобытные дикари должны в некоторой степени подавлять индивидуалистические действия, варвар должен в гораздо большей степени подавлять свои чисто личные желания в целях социальной солидарности. Таким образом, получается, что варварское сообщество может насчитывать тысячи человек, в то время как племя дикарей с более высокой степенью

индивидуализма и меньшим альтруизмом не может объединиться, если оно насчитывает более сотен или десятков человек.

Цивилизация является продуктом эволюции по точно такому же естественному пути развития, то есть путем дальнейшего подчинения индивида общественным интересам и постепенного распределения задач, необходимых для жизни группы. Конечный результат настолько очевиден и знаком, что мы принимаем его как должное, принимая его как самодостаточный, не понимая, как он возник и насколько современно нынешнее положение дел. Давайте сравним жизнь индейского дикаря, жившего на острове Манхэттен четыре столетия назад, с жизнью современного жителя Нью-Йорка в том, что касается такого простого дела, как добывание корма для рыб. Индеец вышел из своего вигвама, построенного им самим, и, подойдя к берегу, сел в каноэ, которое тожесделал своими руками. Подплывая к месту ловли, он терпеливо забрасывал леску, пока не была поймана желанная рыба. Делает ли кто-нибудь из нас все это для себя? Мы живем в домах, построенных для нас другими людьми, посвятившими свою жизнь строительству; мы очень склонны передвигаться по городу в транспортных средствах, которые требуют особого мастерства для их изобретения, изготовления и эксплуатации. Приходя на рынок, мы приобретаем такой продукт питания, как рыба, без необходимости самим выходить на воду, поскольку многие другие рабочие построили суда, которые мы не умеем делать и, возможно, не умеем обращаться с ними, и сотни рыбаков посвящают свою жизнь своей особой задаче не для себя, а для нас и всех остальных, таких как строители, операторы метро, изготовители лодок и производители, поставляющие им одежду и оборудование.

То, что произошло тогда, - это более высокая степень специализации в выполнении фундаментальных биологических задач, что привело к формированию сплоченных и эффективных групп, насчитывающих миллионы, по сравнению с тысячами варваров и сотнями дикарей. Точно так же сообщества насекомых с наибольшей степенью альтруизма и разделения труда намного превосходят по численности небольшие колонии общественных ос с более низкой социальной дифференциацией.

Но важнейшие биологические функции всего сложного цивилизованного общества остаются теми же, что и у примитивной семейной ячейки дикарей, сообщества насекомых, *Гидры* и *амебы*. Если какой-либо нации не удастся сохранить себя в индивидуальном материальном плане, она неизбежно вымрет; на островах Южных морей можно стать свидетелем многих трагических столкновений людей со смертью. Если, во-вторых, нация слишком сильно заботится о материальных благах человеческой жизни, не подчиняясь естественному требованию размножаться, ее место в системе вещей становится ненадежным, как в случае с Французской Республикой. Естественные социальные законы, восходящие к *амебе*, должны соблюдаться, сознательно или бессознательно, иначе даже цивилизованное сообщество должно пасть, подобно десяткам и сотням других, лежащих на пути исторического прогресса — дороге, усеянной останками непригодных, выброшенных естественным отбором.

Каковы же теперь уроки социальной эволюции и какие ориентиры дает наука для человеческих усилий? Хотя может показаться, что биолог покидает свою область, когда он рассматривает эти вопросы, его долг был бы невыполнен, если бы он пренебрег возможностью придать своим результатам максимальную полезность за счет их использования для улучшения человеческой жизни.

Первый урок состоит в том, что история социальной организации человека далеко не уникальна и что она идентична процессу, посредством которого эволюционировали сообщества насекомых и клеточные агрегаты; одним словом, законы биологической ассоциации одинаковы на всей органической шкале. В некоторых отношениях эволюция человечества еще не достигла высот, достигнутых некоторыми насекомыми, поскольку ни одно человеческое общество не достигло столь жесткой специализации своих членов, чтобы данный индивид был предопределен своей унаследованной структурой к тому, чтобы быть особым видом работников и ничем иным. Более того, эволюция в человеческом обществе все еще далека от состояния, когда одни и только некоторые являются репродуктивными членами группы, в то время как другие обязательно стерильны; общественные насекомые со стабильными колониями организованы так, что королевы и трутни являются исключительно репродуктивными, в то время как рабочие обречены заботиться о материальных потребностях колонии. Это правда, что уровень рождаемости ни в коем случае не одинаков во всех классах общества, но социальные и другие случайные ограничения, которые вызывают это, не находятся в одной плоскости с наследственными детерминирующими факторами, действующими среди насекомых. Следовательно, масштаб человеческих сообществ оказывается лишь частью более широкого спектра органических ассоциаций в целом — частью, которая может быть определенно помещена в такую более широкую схему и, таким образом, стать более понятной сама по себе.

На всех этапах социальной эволюции прогресс достигается за счет двойного процесса объединения и дифференциации. Мы разобрались с подробными примерами, и теперь полезно рассмотреть процесс шире, с учетом возможностей будущего. Тринадцать колоний, в чем-то схожих в своей прежней экономической деятельности, объединились для взаимной поддержки, подобно тому, как волки объединяются в стаю. Позже, в зависимости от обстоятельств, они дифференцировались в фермерские, производственные или коммерческие органы политического тела, каждый из которых в той или иной степени освобождался от функций, выполняемых другими, и становился, таким образом, более зависимым, чем раньше, от тех, кто специализировался по-разному. Как и в истории насекомых в растущем сообществе ос и эволюции дикарей в варваров, первоначальное состояние относительной независимости перешло в состояние взаимозависимости и сотрудничества. Точно так же, если природа останется прежней, а есть все основания полагать, что так и будет, нации, ныне разделенные, объединятся, чтобы создать более сложные комбинации, которые станут настоящими империями мирового масштаба. Страны по разные стороны океана сейчас более тесно связаны линиями связи и средствами передвижения, чем Каролинские острова и Новая Англия столетие назад. Дипломатическая деятельность свидетельствует о растущем понимании ценности взаимных соглашений для взаимной выгоды, и Гагская конференция является конкретным проявлением продолжающегося процесса социальной эволюции, который берет свое начало и интерпретируется гораздо ниже человеческой истории, в более низкой органической природе.

Но, возможно, самым важным результатом всей этой дискуссии является урок социального служения, который она преподает. Мы являемся членами огромного сообщества, чья сложная совокупная жизнь кажется далекой от всего, что происходит в муравейнике, и наши повседневные задачи сильно различаются по специфическому характеру и степени выраженности по сравнению с задачами низших общественных организмов. Кажется маловероятным, что какие-либо принципы социальных отношений, какими бы общими они ни были, могут быть верны для нас и для них. Но когда мы достигаем самых глубоких оснований, они действительно просты и поучительны. Находясь здесь, мы не можем избежать наших

личных обязательств как живых существ или наших столь же четких обязанностей как членов нашего сообщества. Учитывая эти факты, что мы должны делать? По праву следует служить личным интересам, иначе мы были бы неспособны выполнять наши второстепенные задачи, а именно задачи служения другим способами, которые определяются наследственными способностями и условными обстоятельствами. Трудность заключается в том, чтобы найти правильный компромисс между двумя наборами обязательств; но правильный баланс должен быть найден, иначе здоровье сообщества будет подорвано. Если какой-либо класс потребует больше, чем ему причитается по справедливости, другие должны пострадать из-за отвлечения того, что им требуется, и благополучие эгоистичного класса в некоторой степени окажется под угрозой, настолько тесно переплетены интересы всех. Свобода возможностей в пределах способностей и эффективности - это право каждого, но свобода поведения никогда не должна приводить к нарушению равных прав других на максимальное использование своих способностей и возможностей.

Итак, подводя итог, можно сказать, что социальная эволюция - это непрерывный процесс, осуществляемый посредством дифференциации и разделения труда между компонентами биологических ассоциаций. Хотя общая форма везде остается одинаковой, в содержании был достигнут прогресс за счет дальнейшего подчинения эгоистического поведения альтруистическому; только таким образом индивид обретает свободу выполнять социальную задачу, для которой он лучше всего приспособлен природой.

## VIII

### ЭВОЛЮЦИЯ И ВЫСШАЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКАЯ ЖИЗНЬ

Теперь мы подошли к последнему разделу большой темы, которая так долго занимала наши мысли. Настоящее название было выбрано потому, что вопросы, стоящие сейчас перед нами, относятся к высшим человеческим идеям, принадлежащим к отделам этики, религии, теологии, науки и философии. На первый взгляд эти вопросы могут показаться далекими от компетенции натуралиста как такового и совершенно неподвластными законам, которые определяют природу и историю человеческого индивидуума в физическом, умственном и социальном отношениях. И все же только одна причина могла бы подтолкнуть нас вперед: мы не можем завершить настоящее исследование основных фактов эволюции и сферы охвата доктрины, не задаваясь вопросом, до какой степени вера в ее истинность может повлиять на наши ранее сформированные представления о природе и сверхприроде. До сих пор этим возможным воздействиям на то, что может быть самым дорогим интеллектуальным достоянием, не уделялось внимания, чтобы мы могли узнать, как эволюция работает в низших сферах органической жизни в целом и человеческой жизни в частности, не будучи потревоженными ими. Однако, без сомнения, с каждым шагом нашего прогресса растет убежденность в том, что усвоенные нами принципы должны заставить нас пересмотреть наши взгляды на высшие элементы человеческой мысли до степени, которая должна быть обратно пропорциональна нашему предыдущему знакомству с законами и процессами природы. Но искатель истины не боится последствий. Он знает, что истина не может противоречить самой себе; и если те, к кому он обращается за авторитетом, дают ему противоречивые описания истории природы, он знает, что одно из них должно быть менее обосновано, чем другое. Исследователь вскоре учится воздерживаться от окончательного суждения, понимая, что основными условиями

интеллектуального развития являются пластичность и открытость ума, которые разрушают догматизм и окончательность. Он знает, что, хотя его исследования могут быть и действительно должны быть иконоборческими, они дают ему лучшие иконы взамен старых.

Давайте вспомним этапы нашего продвижения по той или иной области знания, из которых были выбраны репрезентативные факты для классификации и обобщения. Мы начали с основных принципов органической структуры и функционирования, а затем последовательно рассмотрели более широкие категории свидетельств, относящихся к эволюции как факту и к способу ее осуществления под действием природных факторов. Перейдя к особому случаю нашего собственного вида, мы узнали, что люди неизбежно являются частью природы, а не вне ее; в структуре, развитии и палеонтологической истории человечество находится под контролем единых законов, которые действуют во всем спектре живых существ. Наконец, психические особенности и социальные отношения человеческих организмов были выведены из начал, стоящих ниже по шкале, и было доказано, что они не более исключительны, чем физическое строение отдельного человека.

Должны ли мы забывать все эти вещи, когда пытаемся привести в порядок наши идеи, относящиеся к категориям высшей мысли? Можем ли мы надеяться найти истину, если не сможем использовать методы научного здравого смысла, которые дают только надежные результаты? Отказываться от наших с трудом заработанных знаний не более оправданно, чем для адвоката было бы вести дело с намеренным пренебрежением к тому, что он узнал о законе, или для хирурга оставлять свои знания за дверью, когда он входит в операционную. Слишком часто нам предлагают рассматривать более широкие концепции природы и сверхъестественного как нечто выходящее за рамки упорядоченного знания слишком часто нам дают авторитетные утверждения, которые не принимают во внимание разум, и нас просят принять эти взгляды независимо от того, согласуются они с доказанными фактами здравого смысла или нет. Но те, кто следил за настоящим описанием эволюции, могут легко признать свою обязанность использовать для дальнейшего анализа высшей человеческой жизни средства, которые дали в этой доктрине наиболее разумное объяснение уже исследованных явлений природы.

Вряд ли мне нужно говорить, что сейчас мы вступаем в самую трудную стадию нашего прогресса. Регионы, которые мы пересекли, были исследованы легче, потому что они были далеки от стоящих перед нами сейчас вопросов; даже в случае ментальной и социальной эволюции человека было возможно частично безлично взглянуть на некоторые существенные элементы человеческой жизни, чего мы не можем сделать сейчас. Ибо этика, религия и философия - это группы идей, которые знакомы нам как достояние только человечества. На пути стоят бесчисленные препятствия. Необходимо преодолеть значительную ментальную инертность, поскольку гораздо легче принять средние и традиционные суждения других людей — оставить их в покое, — чем проложить себе собственный путь к высотам, с которых мы можем более полно исследовать знания. Человеческие предрассудки встают перед нами как настоящие джунгли, окружая нас и загораживая наше видение со всех сторон; и, возможно, нужно срезать много подлеска, если мы хотим видеть широко и мудро. Тем не менее, для тех, кто проникнут желанием познать истину, все достигнутое, несомненно, тысячекратно окупит все усилия по обретению ясности видения и широты взглядов. Исправив таким образом нашу точку зрения при взгляде назад, мы обратимся к трем разделам человеческого мышления, которые сейчас предстоит рассмотреть. Концепции этики стоят на первом месте по причинам, которые

должны быть очевидны из классификации фактов социальной эволюции; точно так же, как ментальные атрибуты и общественная организация неотделимы друг от друга, так и правила поведения возникают *pari passu* с возникновением биологической ассоциации. Религия и теология образуют второй раздел, который частично берет свое начало из первого, поскольку эти две группы идей в значительной степени связаны с авторитетом для правильного поведения и ответственностью человека за правильное отношение ко всей видимой и невидимой вселенной. Наконец, наука и философия кратко рассматриваются как эволюционировавшие продукты, которые включают в свой объем все, что есть в человеческом знании; по этой причине они занимают самое высокое место, а не положение ниже, которое обычно отводится им религией. В конце концов, достигнув нашей окончательной точки опоры, мы должны оглянуться назад, чтобы мы могли четко определить уроки и высшие ценности всей доктрины эволюции.

\* \* \* \* \*

Этика - это наука о долге. Обычно она ограничивается рассмотрением чисто человеческих обязательств и поиском причин, по которым люди должны совершать определенные поступки и воздерживаться от совершения других действий. Подобно психологии и социологии, этика начиналась как строго формальная и *априорная* система догм, которая относилась только к жизни культурных человеческих существ. Опять же, подобно указанным наукам, она постепенно расширила свою сферу применения, включив в нее условности рас, стоящих ниже по шкале, чем цивилизованные народы, которые были достаточно развиты интеллектуально, чтобы понять это. Так появился сравнительный метод, и прямо пропорционально его использованию развились более либеральные взгляды на различные методы мышления и стандарты социальной жизни и поведения у народов с различным воспитанием. Еще более важной является демонстрация того, что человеческая этика в целом, подобно человеческим способностям и цивилизации, занимает свое место в конце шкалы, начало которой можно найти в низшей органической природе.

Те, кто следил за описанием социальной эволюции, приведенным в предыдущей главе, должны понимать, что основные общие принципы естественной этики, в отличие от "формальной" этики, уже открыты и сформулированы. Биологическая ассоциация любого уровня и степени сложности невозможна без выполнения биологических обязанностей. Этическое поведение человека отличается от этического поведения насекомых и простейших только элементом участия в процессе посредством явного осознания человеком того, что у него есть определенные обязательства перед другими; и эта отличительная характеристика является прямым результатом эволюции, которая добавляет рефлексию и концептуальное мышление к ментальной структуре, унаследованной от дочеловеческих предков. Насекомое суетится в своей повседневной жизни как одушевленная машина, деятельность которой определяется наследственностью; его особый способ поведения - это как раз то, что природа создала путем отбора среди бесчисленных других форм жизни, которые не обладали такой же степенью биологической полезности. Но только человек смутно или ясно осознает "почему и зачем" своих действий, которые гораздо более инстинктивны, чем он предполагает; он только сознательно осознает узы родства и экономическую взаимозависимость. Он ищет авторитет, который налагает на него обязанности и формирует его узы, и воспринимает этот авторитет как нечто сверхчеловеческое, пока сравнительные исследования эволюционных явлений не обнаружат истинные причины в самой единообразной природе.

Согласно биологической этике, основные обязанности всех живых существ одинаковы, даже несмотря на то, что способы их выполнения могут быть различными. Каждый индивид должен вести эффективную личную жизнь, добывая пищу, но животные очень сильно различаются по своему пищевому аппарату; среди прочего, они должны дышать, но некоторые устроены настолько просто, что им не нужны сложные органы, такие как хохлатые жабры ракообразных или легкие высших позвоночных. Каждая особь любого сорта также должна каким-то образом обеспечивать поддержание вида, но некоторые, например морской угорь, производят огромное количество яиц, за которыми не ухаживают, в то время как другие, например птицы, вынашивают всего несколько детенышей, которым уделяется постоянное внимание и защита до тех пор, пока они не смогут прокормиться самостоятельно. В природе нет места даже для человеческого сообщества, если не будут сохранены индивидуальные и расовые интересы, так что будут определенно сформулированы величайшие обязанности — все остальное вторично и менее существенно. Эгоистичные действия со стороны каждой единицы обязательны, но они всегда должны предшествовать усилиям в более широких интересах расы, если единица является одиночкой; если она является членом ассоциации любого уровня, то она должна каким-то образом служить своим собратьям. Эгоизм и альтруизм являются естественными необходимыми руководящими принципами поведения; ни один из них не может безопасно исключать другой, и их противоположность ставит перед каждым организмом проблему, которая заключается в выработке надлежащего компромисса, который будет наиболее удовлетворительным для природы. Золотому правилу учит биология, потому что оно продемонстрировано эмпирически, а не потому, что оно имеет какую-либо *априорную* ценность как идеальный этический принцип.

Но утилитарной или естественной этике не обязательно останавливаться на формулировке расплывчатых обобщений, подобных приведенным выше. В человеческом обществе, как и в жизни низших животных, ценность любой формы поведения и каждого отдельного поступка может быть оценена по определенным биологическим критериям. Институт брака и нормы общепринятой морали имеют свою биологическую ценность в обеспечении заботы о детях; гарантии прав собственности позволяют трудолюбивым — биологически эффективным — сохранять плоды своего труда; установление официальных гражданских и уголовных законов биологически ценно в социальном плане, поскольку такие законы уменьшают тревожные последствия личной вражды и желания осуществить личную месть; создание и дифференциация законодательных, исполнительных и судебных органов власти ведут к большей социальной солидарности и более высокой биологической эффективности. Таким образом, неконтролируемый индивидуализм среди людей столь же этически и биологически неправилен, как и в случае сообществ насекомых, как указывалось в предыдущей главе; никто не имеет права ожидать служения или уважения к личным интересам от других, если он не работает для них и на благо всех. Это правда, что социальная структура будет испытывать большое напряжение, но если оно станет слишком сильным, либо будет произведена корректировка, как тогда, когда бароны вынудили короля Иоанна уступить свои права, либо пострадает вся нация из-за эгоизма немногих. В войне между Россией и Японией последняя победила, потому что отдельный солдат слил свою индивидуальность с более крупным механизмом полка, бригады и армейского корпуса, с радостью пожертвовав своей жизнью ради нации, представленной личностью ее Императора. Отдельный русский солдат, возможно, намного превосходил японца в мускульной силе и, возможно, также в вооружении, но эгоизм и жадность со стороны многих, кто был ответственен за организацию и оснащение русских

армий, сделали всю боевую машину менее слаженной и, следовательно, менее эффективной, чем у японцев.

В эволюции этики признание идеалов поведения последовало спустя долгое время после установления природой определенного правила, которому подчиняются инстинктивно и механически в силу унаследованности. В случае сообществ насекомых результаты такие же, как если бы отдельное животное полностью осознало ценность согласованных усилий. Таким образом, среди современных примитивных дикарей существует лишь смутное представление об абстрактном долге как таковом, или оно может практически отсутствовать, как в случае с огненными жителями. Точно так же растущий ребенок по своей сути эгоистичен, и его необходимо учить наставлениями и примером, что права других могут быть гарантированы только альтруистическим исправлением личных действий, задолго до того, как ребенок сможет усвоить высшие концепции этики. Если человек так и не научится этому и станет преступником в силу наследственности или обстоятельств, автоматически вступает в действие механизм закона для сохранения благосостояния общества. Такой преступник может быть неспособен контролировать свою судьбу и не нести ответственности за то, кто он есть, но, тем не менее, он должен понести наказание за свое антиобщественное наследие, подвергнувшись уничтожению.

Этические системы построены на смутном признании человеком определенных естественных обязательств, и, таким образом, они стали более или менее сложными и более или менее разнообразными в зависимости от того, как их разрабатывали разные народы. Они обязательно должны быть сильно озабочены социальными вопросами, моралью в обычном смысле и более жесткими принципами, закрепленными в устном и печатном законодательстве, но они также стали тесно связаны с религией и теологическими элементами. Особенно это верно в отношении этики варварских и дикарских народов, которые приписывают "категорический императив" некой сверхъестественной силе, как мы увидим в следующем разделе.

Единственный момент, который становится очевидным, заключается в том, что системы поведения и обязанностей эволюционировали таким образом, что стали очень разными у различных рас, и что в истории любого народа этика проходила через множество различных условий. То, что может считаться правильным в один период, становится неправильным в другой, когда условия могут измениться; в средневековой Англии смертная казнь была предписана тому, кто убил королевского оленя, а также убийце на большой дороге. Фиджиец четверть века назад убил своих родителей, когда они стали слишком старыми, чтобы быть полноценными членами своего племени. И этот принцип долга настолько глубоко укоренился, что пожилые люди добровольно ложились в могилу заживо в окружении своих друзей; в то время как в других достоверных случаях родители сначала убивали своих сыновей, которые не подчинялись племенному закону, а затем совершали самоубийство. Мы можем видеть, как природа и необходимость установили бы закон, требующий такого поведения, когда племя должно было бы вести почти непрерывную войну и когда имеющихся запасов продовольствия хватало бы только для самых умелых индивидуумов. Детоубийство также практиковалось по соображениям биологической полезности, как у римлян, которые поначалу поддерживали свою расовую мощь, намеренно отдавая приказы о смерти слабых младенцев. Но времена изменились, и с течением десятилетий этика сильно изменилась. Наша цивилизация привела к развитию человеческого сочувствия как эмоционального результата необходимого альтруизма; этот мотив направляет нас через благотворительные учреждения и больницы продлевать

бесчисленные жизни, которые более или менее неэффективны, но которые не делают весь организм политически некомпетентным в его борьбе за существование.

Таким образом, природа сама позаботилась о развитии и установлении этики. Когда мы оглядываемся назад на длинный ряд этапов, ведущих к нашей собственной системе поведения, наиболее поразительной чертой истории является возрастающая сила самоконтроля или торможения. Как естественный инстинкт, это имеет тенденцию предотвращать совершение действий, которые по той или иной причине, естественно, вредны для общества в целом. То, что мы называем совестью, - это инстинкт, привитый чисто естественными факторами, и он бессознательно направляет ход человеческих действий в направлении эгоистических и альтруистических интересов. Таким образом, совесть, не теряя своей значимости и эффективности, оказывается на одном уровне со всеми другими продуктами эволюции, которые обязаны своим существованием индивидуальной или общественной полезности.

Теология и религия включают в себя тесно связанные концепции мира, его устройства и причин. Строго говоря, религия - это система благочестия и поклонения, в то время как теология имеет дело более конкретно с высшими и сверхъестественными силами, так или иначе воспринимаемыми как Бог и богини, которые создали вселенную и впоследствии упорядочили ее развитие. Религия - это группа идей, влияющих на мотивы; она динамична и направляет поведение человека. Теология, с другой стороны, более теоретична и описательна, и ее концепции вместе с концепциями других областей человеческой мысли дают материал для формулирования религиозных верований, которые определяют отношение людей ко всей огромной вселенной, в которой они играют свою роль и тайны которой они пытаются разгадать.

Определенные и различаемые таким образом, эти две сферы высшей человеческой жизни представляют себя для сравнительного изучения и исторического объяснения. Они сильно различаются между различными расами человечества, настолько сильно, что исследователю, который подходит к их изучению, опираясь только на знания христианской религии и теологии, поначалу трудно признать, что те же фундаментальные идеи, хотя и гораздо более грубой природы, входят в концепции фанатика-идолопоклонника, живущего в сердце Африки. Но, тем не менее, верования, подпадающие под принятые выше определения, присущи всем людям, и их необходимо изучить, чтобы можно было продемонстрировать их соответствие и различия, а также объяснить их общие элементы как естественные продукты процесса эволюции.

Такое широкое сравнительное исследование, подобное исследованию физических, психических и социальных явлений, обсуждавшихся ранее, должно проводиться объективно; то есть каждое конкретное верование религиозного или богословского характера, которое может быть обнаружено у любой расы, имеет право на место в массиве материалов, требующих научной обработки. Они должны быть проверены, классифицированы и обобщены, чтобы можно было выявить их общий смысл и ценность. Следует особо подчеркнуть, что для таких целей внутренняя обоснованность и истинность или ложность различных религий не ставятся под сомнение, когда они рассматриваются в качестве объектов изучения; многие по-прежнему придерживаются мнения, что простая задача проведения анализа группы религиозных верований любого характера должна иметь тенденцию разрушать или изменять эту религиозную систему в той или иной степени. Но во что бы ни верил сам изучающий сравнительный анализ, концепция Иеговы в еврейской религии является таким же законным объектом изучения, как буддийская концепция Брахмы как Высшего Существа или

полинезийская идея Тангароа как бога волн. Мы, естественно, были бы склонны исключить последнее из нашей личной системы благочестия и богослужения как детскую концепцию расы с развитым воображением; но какой бы истиной это ни было, факт веры в Тангароа так же реален, как факт христианской веры в Бога. Мы не можем разрушить ни одну из этих идей, исследуя ее природу и происхождение, точно так же, как мы не можем разрушить эффективность человеческой руки, изучая ее мышцы, кости и сухожилия. Первые, как и вторые, занимают свое место среди природных явлений, историю которых необходимо исследовать, если есть какие-либо основания предполагать, что они подпадают под действие эволюции. Я был бы последним, кто возглавил бы атаку на какую-либо систему религии или принял бы в ней участие, но как студент, интересующийся универсальностью органической эволюции, я вынужден тщательно изучать каждое достоверное описание религии, чтобы увидеть, представляют ли такие системы объективные доказательства факта своей эволюции в результате действия чисто естественных причин.

Но прежде чем перейти к подробному рассмотрению анализа, синтеза и генезиса религиозных систем, давайте воспользуемся нашим здравым смыслом для краткого обзора известной истории знакомых фактов. Каждый знает, что христианские религии нашего времени и общества не существовали вечно; на это, действительно, указывает то, как обозначаются прошедшие годы. Мы называем нынешний 1907 год Anno Domini, и все это выражение недвусмысленно относится к тому факту, что менее двух тысяч лет назад христианские системы благочестия и богослужения в совокупности взяли свое начало от своего еврейского предка. Тот же родитель породил относительно неизменный иудаизм наших дней. Сам иудаизм развился под влиянием пророков, Моисея и Авраама. Обращаясь к Азии, мы узнаем, как буддизм эволюционировал из брахманизма. Учение Мухаммеда в более позднее время развилось в сформулированные заповеди Корана. Осмелится ли кто-нибудь утверждать, что все или какая-либо из этих систем мышления была незыблемой с конечного или бесконечного начала времен? Станет ли кто-нибудь утверждать, что вероучения протестантизма оставались неизменными даже в течение последних двадцати лет? Подобно всем областям человеческой веры и знания, религиозные концепции, очевидно, претерпели изменения в результате естественного приспособления к меняющимся временам и к улучшающимся условиям развития человеческого интеллекта; и вопрос сводится к способу, которым они были изменены, чтобы увидеть, изменили ли их естественные причины эволюции и возникли ли их самые ранние зачатки в самом начале человеческой истории. Выше было указано, что каждая раса человечества, какой бы примитивной или развитой она ни была, придерживается той или иной формы религиозной веры, основанной на некоторой концепции сверхъестественных сил, стоящих за миром; и то, какой понимается вселенная, должно в значительной степени определять особые характеристики теологии, а через это и особую форму сопутствующей ей религии. Перед нами широкий спектр типов для изучения и сравнения, которые настолько сильно различаются, отчасти по указанной причине, что всеобъемлющее определение религии должно быть сформулировано в самых общих терминах. Если мы определим это как отношение и реакцию человека, обусловленные его знанием непосредственных материалов и его концепцией высших сил вселенной, то сфера его действия будет настолько расширена, что включит идеи атеистов и агностиков, а также грубые концепции низших рас и те системы благочестия и богослужения, которые цивилизованные народы традиционно считают религиями. Более того: мы не можем рассматривать совокупную реакциюмыслящего существа как существенно отличную по своей конечной ценности от отношения к их мирам животных,

стоящих ниже человека. Ситуация хорошо обученной овчарки - это ситуация пастбищ, заборов и ворот, дождя и солнечного света, овец и хозяина, голосу которого нужно повиноваться. То, что может делать собака, частично определяется тем, что она находит в своем мире живых и неодушевленных предметов. Хотя "представление" животного о таких вещах должно быть намного проще, чем у человека, тем не менее, его жизнь протекает в реакции на все окружающее, поскольку оно представлено его мозговому аппарату соответствующими органами. Таким образом, в случае человека на поведение напрямую влияют живые и неживые объекты общей человеческой ситуации, с той лишь разницей, что рефлексивное сознание и аргументированная интерпретация вносят свой вклад в определение предполагаемого отношения способами, которые, по-видимому, не имеют аналогов как таковых в ментальной жизни низших животных. Но независимо от того, допустимо сходство между человеческой религией и низшими органическими реакциями или нет, — а это признание значительно облегчает понимание эволюции в этой области, — необходимо принять, по крайней мере, общее сходство всех религий по фундаментальному характеру.

Еще одной общей чертой религиозных систем является их сложность. Существенных элементов всех них на самом деле немного, как мы увидим позже; это верования относительно высших сил, ответственности человека перед этими силами и будущего существования. Они приняли ту или иную специфическую форму на различных линиях расовой эволюции, но помимо своих собственных изменений, они собрали вокруг себя множество других статей вероучения, относящихся к другим областям мысли и жизни. Этические правила поведения добавляются таким образом, как в еврейской религии, где идея Иеговы предполагает Бога-Правителя и Судью, который навязывает законы правильной жизни и управляет ими. Социальные обычаи почти неизменно переплетаются с религиозными взглядами как у дикарей, так и у более продвинутых мусульман, чьи правила, касающиеся организации семьи, составляют неотъемлемую часть всего культа. Эмоциональные элементы играют большую роль в некоторых случаях, в фанатичных верованиях дервишей и махдистов, а также в "пробуждениях" при более пристальном наблюдении. В греческой космологии и богослужении эстетика играла важную роль. Темперамент и другие психологические характеристики оказывают глубокое влияние на религии, что мы можем проиллюстрировать такими экстремальными примерами, как аскетизм Новой Англии и шотландское пресвитерианство и контрастирующие свободы естественных религий тропических рас. Но все эти вспомогательные элементы принадлежат к другим четко определенным подразделениям, некоторые из которых уже рассматривались, и среди материалов соответствующих подразделений они находят свою интерпретацию и историческое объяснение в эволюции. Сейчас нас интересуют сами базовые элементы.

Только в последние годы были предприняты систематические попытки классифицировать религии на основе безличного объективного изучения. Во все времена люди инстинктивно признавали свою собственную религию единственно истинной, помимо которой все остальные обозначались просто как ложные — очень естественное различие, но слишком наивное для науки, а также принимающее во внимание субъективные или личные ценности, которые не следует учитывать при объективном сравнении и анализе. Лингвистическая основа была впервые использована Мюллером, в результате чего религии были отнесены к категории эволюционных сопутствий другим умственным способностям и физическим качествам генетически связанных народов. Таким образом, народы Европы, которые разветвлялись во всех направлениях из почти одних и тех же источников, обладали общими языковыми характерами и в чем-то похожими вероучениями. Расы, говорящие на санскрите, были

первоначальными браминами и буддистами. Поклонение предкам сопровождается своеобразными языками, на которых говорят восточномонгольские народы. И хотя указанное соотношение ни в коем случае не является неизменным, поскольку раса одного происхождения может с готовностью принять религию соседа или завоевателя, тем не менее, введение идеи эволюционных взаимосвязей дает многое.

Более логичная классификация откровенно использует генетический метод и четко признает прямое влияние культурных и интеллектуальных достижений на то, как формулируется религиозная система. При таком подходе, подобном подходу Джастроу, религии могут быть классифицированы как религии дикости, варварства, развитой культуры и цивилизации. Среди названных первыми, особенно среди полинезийских и африканских племен, преобладают верования в разнообразных призраков и духов, и считается, что каждая движущаяся вещь, будь то река, облако, дерево или животное, одушевлена невидимым сознательным гением; духи обитают во всем, а также в великом неизвестном за ее пределами. Выше них по шкале находятся религии так называемых примитивных культов, более сложных и формализованных в древних верованиях Египта и Ассирии, но все же ниже религий развитой культуры, которые составляют третью группу. Четвертый класс включает религии, которые стремятся к сосуществованию с жизнью и которые предписывают более высокую гармонию практических и теоретических концепций. Если взять христианство в качестве примера, то контраст с верованиями в дикость ясно показывает природу прогрессивного развития. Здесь религиозная мысль больше не является эзотерической, ограниченной избранной сектой, подобной левитам у евреев или шаманам и знахарям у американских индейцев; религиозные обряды также не ограничены самым сокровенным святилищем скинии или священного жилища, доступного немногим или только одному. Это начинает рассматриваться как нечто, в чем может участвовать каждый индивид, и как личное достояние, которое играет непосредственную роль в определении всех форм человеческой жизни и действий. Это другой способ сказать, что более высокоразвитые религии обязаны своим характером очень разнообразным и обильным интеллектуальным элементам, которые в них заложены. И вот почему о религии в высшей форме следует говорить более ясно, чем о низших формах, как о мировоззрении, которое определяется совокупным интеллектуальным оснащением отдельного человека, который думает о вселенной и направляет свои действия тем, что он находит.

\* \* \* \* \*

Теперь мы переходим к более подробному конкретному изучению основных элементов религии; то есть тех верований, которые неизменно присутствуют в той или иной форме в каждой системе благочестия и богослужения и которые составляют самую внутреннюю основу под вторичными символами веры, добавленными к ним. Следуя Мэллоку и другим, мы можем выделить три такие элементарные концепции. Это, во-первых, вера в существование сверхъестественного существа или существ, наделенных разумом, подобным нашему, но превосходящим его; во-вторых, идея ответственности человека перед той или этими силами; и, в-третьих, вера в бессмертие как атрибут высших сил, а также человеческих индивидуумов. Давайте посмотрим, как эти верования проявляются в характерных религиозных системах.

Во всех формах христианства центральной идеей является концепция тройственного единства, олицетворяемого как Бог. Его считают Творцом, сотворившим все сущее и требующим почтения от своих подданных. Он является Автором и Завершителем веры, а также единственной

Причиной возникновения самой вселенной. Большая часть этого элемента непосредственно заимствована из иудаизма, прародителя христианства; но разница заключается в тройственной природе высшего существа в соответствии с новым вероучением. Как изначальное и верховное существо, Бог является не только Творцом, но и бдительным Судьей, требующим благоговейного подчинения законам мира, в который он поместил человека, и налагающим жертвы и покаянные обряды, когда его предписания были нарушены. Как Бог Милосердия, он воплотился в личности Иисуса из Назарета и был принесен в качестве заместительной жертвы за грешников, которые таким образом получили возможность избежать наказания, которое они в противном случае понесли бы. Как Святой Дух, Бог является смутно персонифицированным конечным источником высших и благородных элементов человеческой мысли, устремлений и жизни в целом. Второй основной догмат христианства - это принцип ответственности человека перед Богом, к которому человек относится как сотворенный к творцу, как подданный к правителю и как спасенный к своему искупителю. Институты жертвоприношения и ритуала являются внешними признаками подчинения человека самому Богу и его законам, в соответствии с которыми, по замыслу, должна функционировать вселенная. Наконец, христианство учит, что точно так же, как Бог в своей единой и триединой форме вечен, так и душа человека бессмертна, с ее земным храмом из плоти и крови или без него. Считается, что мыслящий по существу индивид попадает на небеса, где даруются награды за праведную жизнь, или в ад, чтобы понести наказание за грех в течение всей вечности или какой-то ее части, в соответствии с различными взглядами на эффективность заместительного искупления Христа.

Верно, что различные секты христианства несколько различаются подробными формами этих трех основных верований, но не до такой степени, как в случае вторичных дополнений. Божьи законы, учения Христа и вдохновение Святого Духа являются признанными руководящими принципами поведения; но человеческая слабость была такова, что история Европы представляет собой панораму враждующих сект, находящихся в почти непрекращающейся борьбе из-за деталей ритуала и интерпретации, в то время как великие фундаментальные истины слишком часто игнорировались. Конфликты католиков и протестантов, пуритан и кавалеров, Северного и Южного пресвитерианства велись не из-за основных убеждений, подобных тем, изложенным выше, или Золотого правила, а из-за сравнительно тривиальных деталей, которые для беспристрастного исследователя имеют едва ли большее значение, чем индивидуальные предпочтения.

Иудаизм, следующая великая религия, уже упоминался как родоначальник христианства, которому он дал концепцию Высшего Существа, а также концепцию Мессии. Это более чистый монотеизм, чем его порождение, чья троичность больше похожа на некоторые элементы греческого богословия. Иегова - это единая сверхъестественная сила, творец и законодатель, а также непосредственная причина всего происходящего в природе. Это он создает мир из ничего и отделяет воды от суши; он разделяет воды Красного моря, чтобы спасти израильтян, и снова объединяет их, чтобы сокрушить преследующее войско фараона. Это его голос гремит с горы Синай, и его палец начертывает заповеди, управляющие жизнью его избранного народа, на каменных скрижалях, доверенных Моисею Провидцу. По велению Иисуса Навина он удерживает солнце и луну на их траекториях над долиной Аджалон, чтобы у них было больше времени для уничтожения филистимлян. Короче говоря, Иегова - вечный бог закона и силы, требующий жертвоприношения и священнического искупления и обещающий вечное счастье на лоне Авраама тем, кто осознает свою ответственность перед ним и повинует его

заповедям. Опять же, есть три фундаментальных верования, которые отличаются от верований христианства, как Талмуд отличается от Священных Писаний Нового Завета.

Мусульманство является еще одним ответвлением от этой группы религий. Учения Корана придают институциональные и ритуальные формы тем же трем элементам, которые были выделены выше. Бог - это идентичный единый Бог; и Мухаммед - Его Пророк, как Иисус - Новый Пророк христианского мира. Ответственность истинно верующего влечет за собой активную войну с еретиками, то есть с теми, кто не принимает Коран. Бессмертное состояние мусульманства сильно отличается от небесного блаженства христианства, поскольку обещанные награды таковы, что понравились бы теплокровному южному темпераменту.

Обращаясь теперь к Азии, мы находим в брахманизме и буддизме две религиозные системы, которые связаны друг с другом точно так же, как иудаизм и христианство. Аналогом Ветхого Завета является группа сочинений священнических гимнов, известных как Веды, которые датируются примерно четырнадцатым веком до жизни Христа. Сначала их объектами поклонения являются многочисленные невидимые существа, приводящие в действие мирские вещи, как в греческой теологии, но позже одно из них приобретает первостепенное значение как всепроникающая сущность вещей — Брахма. Заповеди брахманизма предписывали поклоняться невидимым силам и их делам, а также практическим правилам человеческого поведения, таким как те, которые делили жизнь человека на четыре периода, когда он должен был последовательно быть учеником, главой семьи, советником и религиозным нищенствующим, который должен был отречься от мира общественной деятельности и человеческих желаний. В более ранних писаниях бессмертное состояние представлялось чем-то вроде рая, но позже это означало просто погружение в Брахму, вечное безличное существо.

Будда был ортодоксальным брахманом-реформатором шестого века до нашей эры, точно так же, как Иисус был ортодоксальным еврейским реформатором. Основное кредо Будды сделало его религию гораздо более этичной, чем более ранние формы, и поставило ее на уровень даже выше христианства более поздних веков. Это кредо особенно относится к элементу человеческой ответственности, в то время как два других остаются во многом такими, какими их нашел Будда. Согласно его учению, человек был обязан жить благородно в самом прямом смысле этого слова, и он приобретал заслуги —*карму*- или терял их пропорционально своим заслугам. После смерти человеческая душа перевоплощается в низшую форму животного или даже в существо, обитающее в одном из ряда невидимых адов, если заслужено наказание; если заслужено более высокое состояние, прогресс совершается на протяжении тысяч существований, пока совершенство не вознаграждается вечным слиянием с сущностью Брахмы. Именно потому, что нет спасения от справедливого наказания, буддизм в его первоначальной форме должным образом обозначается как более этичный, чем религия, которая учит, что жертвоприношение любого рода освободит грешника от заслуженного наказания и приведет к дарованию незаслуженных наград.

Политеизм - это название, данное религии, подобной религии греков или римлян, которые верили во множество богов и духов большей и меньшей силы. Эти сверхъестественные существа, каждое в своей собственной сфере, непосредственно направляли природные процессы и контролировали жизнь людей. Один из них, Зевс, считался верховным "отцом богов и людей", который делегировал определенные обязанности другим; Арес был богом сражений, Гермес был вестником, Афина внедряла мудрость в умы людей, а Посейдон правил морем. В

представлении греков, боги были очень человечны, жили на Олимпе, как и люди на земле, и даже посещали смертных. Их поклонение включало в себя умиловительные жертвы и обряды, а также благодарственные подношения, когда оказывались милости. Но хотя они были бессмертны, они не позволили бессмертным душам человеческих существ присоединиться к ним в их элизиуме, но заставили бестелесные тени несчастно бродить среди гробниц и по своим земным обителям.

Римское богословие и религия представляют собой почти идентичные формы трех фундаментальных элементов. Имена изменены, и Зевс становится Юпитером, его жена Гера - Юноной, Арес - Марсом, а Гермеса зовут Меркурий. Однако во всех других отношениях эти две системы так же похожи, как греческий и римский языки и греческое и римское телосложение.

Религии дикости гораздо менее аналитичны и гораздо более наивны в своем отношении естественных событий к прямому вмешательству злобных и доброжелательных духов. Их боги многочисленны, как и в греческой религии, и точно так же один из них обычно почитается как высшее божество, например, Тирава у индейцев, большая Атуа в Полинезии и Мумбо-джамбо у западноафриканских негров. Здесь нет централизации сверхъестественных сил, как в Иегове иудаизма и еще более тонком Брахме азиатов. Кроме того, боги должны быть конкретно материализованы для целей поклонения и жертвоприношений; следовательно, создаются идолы, которые должны рассматриваться как настоящие духи постоянно или на время, а не как изображения идеала, подобно статуям более развитых народов. Бессмертное состояние описывается в низших религиях различными способами, которые, по-видимому, определяются тем, чего больше всего желает сам верующий. Дух американского индейца отправляется в счастливые охотничьи угодья, где он садится верхом на духовного пони и вечно преследует призраков бизонов, которых убивает духовным луком и стрелами; чтобы обеспечить себя всем необходимым, его земное имущество кладут рядом с его мертвым телом. Норвежца проводили в Валгаллу, и в сопровождении Валькирий в качестве служанок он вечно пил мед из черепа врага и прославлялся своей мирской доблестью в битве. Нет необходимости расширять приведенный выше список, поскольку приведенные примеры в достаточной степени отражают различные степени человеческих религий. Рассматривая их как типичные, мы можем видеть, насколько универсальными являются три фундаментальные идеи, которые нас интересуют. У каждой расы есть своя концепция будущего блаженства, а также своя концепция ответственности перед бессмертными и сверхъестественными силами Вселенной. Какой бы ни была действительная реальность и как бы близко концепции той или иной религии ни приближались к истине, такая реальность и приближение не являются предметом настоящего обсуждения. В нашу задачу также не входит более четко выявлять генетическую связь одной религии с другой; эволюция буддизма от брахманизма, происхождение христианства от иудаизма и дивергентное развитие нескольких вероучений христианского мира наглядно иллюстрируют природу религиозной истории. Это эволюция здесь, как и везде.

\* \* \* \* \*

Выделив три основных элемента всех религий, за пределами которых все остальное имеет второстепенное значение, мы теперь переходим к вопросу о *естественном* происхождении этих элементов. Очевидно, что они не могут возникнуть независимо, поскольку вера в сверхъестественных и вечных духов тесно связана с представлением о бессмертной душе.

Первая - это концепция бесконечных личностей, которые позже более или менее сливаются в одно высшее существо. Это начинается с идеи души как человеческого эго, традиционно рассматриваемого как нечто независимое от материального тела при жизни и бессмертное после смерти. Дикарь засыпает, и в своих снах он отправляется в путешествия и яростно сражается с другими людьми и животными только для того, чтобы, проснувшись, обнаружить, что его тело не утомлено и что на самом деле оно не принимало участия в деятельности его жизни во сне. Его товарищи у костра также говорят ему, что это так, в то время как он в равной степени уверен, что его сущностное "я" делало много вещей в промежутке между сном. В своей жизни во сне он обнаруживает, что к нему присоединяются другие, которые, как он знает, мертвы. Он снова видит даже тех, чьи тела, возможно, помогал есть. Весь его мир очень скоро обретает невидимую область, которая является обителью обычно невидимых существ, имеющих форму людей, с которыми может общаться человек из его собственного сна; эта невидимая сфера также снабжена призрачными двойниками деревьев, скал и вод, с которыми он знаком, когда бодрствует. Вскоре его душа, или призрак, или дух воспринимается как нечто, обладающее двумя качествами: оно может отделяться от его тела и входить в мир духов, где, кажется, бросает вызов всем законам бодрствующей жизни, поскольку благодаря скорости мысли оно посещает соседние острова так же легко, как переходит в соседнюю хижину; и оно обладает бессмертием, поскольку оно в точности подобно стойким духовным индивидуальностям тех, кто умер до него. Другой причиной развития представления о богах и Богинях в сознании дикаря является тот факт, что были созданы вещи, которые ни он, ни какой-либо другой человек создать не в состоянии. Он может вырыть ров, и построить дом, и смастерить каноэ, и возвести земляные валы; но человеческих сил, очевидно, было недостаточно, чтобы построить реки, горы, леса и их обитателей. Само человечество, несомненно, было каким-то образом создано, ибо оно существует. Поскольку дикарь не может представить себе, что вещи могут быть сделаны иначе, чем руками человека, и поскольку перед ним предстает так много такого, что находится за пределами возможностей человеческого конструирования, он приходит к постулированию существования человекоподобных, но более великих личностей, и поскольку он не может видеть их при свете дня, они принадлежат миру духов, в который отправляются души. Воображение иногда придает человеческие очертания теням среди освещенных луной деревьев, так что эльфы и пикси, нимфы и феи утвердились в мире такими, какими его представлял себе первобытный человек. Более крупные задачи выполняются более важными духами, и все естественное, таким образом, оживляется сверхъестественными существами. Тор был богом грома; Фрейя - богиней весны и весеннего пробуждения; Афина вдохновляла умы людей. Венера и Афродита также сыграли свои особые роли. Но подобные силы, созданные неискушенным умом, нуждались в объяснении, и поэтому в более продвинутых религиях Юпитер и Голубь были созданы как более конечные причины в ответ на интеллектуальные запросы. Результатом объединения всех сил в одну являются Бог и Брахма.

Таким образом, в самых общих чертах концепция бесконечной личности завершает свою эволюцию. Во все времена, как в примитивных, так и в высших религиях, силы облекались в человеческие формы, а боги изображались как люди, наделенные интеллектом и страстями, а также мотивами мести и великодушия. Человек может создавать свои постулируемые божества только в таких формах, за исключением, возможно, самой философской концепции из всех - Брахмы.

Вторая фундаментальная вера, а именно в бессмертие, в наибольшей степени обязана своим происхождением психологическим процессам, описанным выше. Другим мощным фактором, однако, было естественное желание продолжить существование в загробной жизни, обычно для того, чтобы пожинать плоды, не дарованные здесь. Это желание заложено природой в результате действия чисто биологических факторов, и оно имеет значение органического инстинкта. Уточняя более конкретно, природа поставила каждого органического индивидуума перед необходимостью делать все возможное для продления своей собственной жизни в интересах самого себя, других представителей своего племени и своего вида. Человек, наделенный полным сознанием, не встречается вымирания добровольно, так же как и низшее животное, которое инстинктивно борется со своими врагами до самой смерти, пассивно переносит его. Таким образом, желание продолжать жить — "воля к жизни" — это естественный инстинкт, который сочетается с верой в стойких бестелесных духов и, без сомнения, со многими другими элементами, чтобы развить базовую концепцию некоего бессмертного существования.

Третий элемент, ответственность человека перед бесконечной личностью, по-разному описывается в низших и высших религиях. Его концепция частично проистекает из чувства благоговения и ужаса, навеянного великими явлениями природы, такими как гроза, циклон и извержение вулкана, в то время как упорядоченная и регулярная работа даже повседневной природы, кажется, демонстрирует прямой контроль сил, которые управляют и человеком. Дикарь видит, как его посевы уничтожаются бурей или засухой; он приписывает это бедствие особым силам, занимающимся подобными вещами, которых он, должно быть, невольно разгневал и которых он должен умиловить жертвоприношением или покаянием. Его индивидуальные и племенные действия не всегда достигают желаемых целей, и снова законы бесконечных и предельных сил, должно быть, были нарушены, поскольку он интерпретирует ситуацию. Поэтому все его религиозное сознание было направлено на то, чтобы выяснить, каково окончательное устройство природы, с которым человеческая деятельность должна гармонизировать, если она хочет быть успешной. Связанный обычаями, условностями и биологическим законом, он с удивлением оглядывается в поисках внешнего авторитета для своих уз. По его мнению, этим авторитетом должно быть множество духов и богов, которые создали его и вещи его мира. Именно таким образом в религиозных доктринах нашло место так много этических элементов, которые следует рассматривать как абсолютные правила поведения, исходящие извне, а не от самой природы, как было показано в предыдущих разделах этой главы.

Давайте теперь подытожим результаты предыдущего краткого обзора, проведенного с помощью идентичных методов, используемых для анализа других массивов фактов. Мы искали те характеристики, которые являются общими для всех религий любого времени, места и расы. В сочетании со многими второстепенными и случайными элементами других областей мысли и действия, такими как социальные, политические, этические и психологические факторы, они оказались тремя основными верованиями в Бога или богини, ответственность человека и бессмертие. Как настоящий костяк, они лежат в основе и поддерживают всю совокупность религиозных доктрин и сформированных вокруг них органов мысли. Более того, мы видели, что естественное объяснение происхождения этих элементов может быть найдено исследователем религии, изучающим сравнительный анализ, который также описывает, как они по-разному развивались у разных народов. При всем этом мы ни разу не подвергали сомнению обоснованность или реальность какой-либо из этих концепций; спрашивать, соответствуют ли они на самом деле истине, выходит за рамки нашей цели, которая состоит просто и

исключительно в том, чтобы выяснить, являются ли даже эти ментальные концепции доказательством их эволюции с течением времени. Я верю, что такие доказательства найдены, и я также верю, что это открытие должно иметь величайшее значение для каждого при формулировании системы религиозных верований, но построение этого не является задачей науки как таковой. Каждый индивид должен выработать свое собственное отношение к миру на основе настолько полных знаний, насколько он может это сделать, но каждый индивид должен достичь этой цели сам. Поскольку не может быть двух совершенно одинаковых людей по темпераменту, интеллекту и социальному положению, полное согласие в религиозной вере невозможно. Взгляд человека на всю вселенную является и должен быть индивидуальным делом; наука и эволюция имеют огромную ценность не в том, что заставляют разум занимать ту или иную позицию по отношению к невидимому, а в том, что предоставляют ищущему истину определенное знание о вещах мира, так что его позиция может быть занята на прочной основе разумных и общепонятных принципов.

\* \* \* \* \*

Когда мы рассматриваем науку и философию, или знание в целом, после религии, может показаться, что мы изменили правильную последовательность. Есть много причин следовать этим курсом, поскольку "знание" является всеобъемлющей категорией мышления; в конце концов, наш мир - это мир индивидуального сознания и идей. Имея дело с религией, этикой, социальной организацией и человеческой культурой, мы рассматривали эволюцию столь многих областей мышления и действия; и теперь нам предстоит разработать окончательную концепцию эволюции как универсального процесса в развитии всех знаний.

Давайте оглянемся назад на историю математики. Первобытному человеку не нужно было считать. Он имел дело с вещами по мере их поступления и распоряжался ими поодиночке. Белка не считает собранные орехи; она просто накапливает запас и погибает или выживает в соответствии со своей инстинктивной способностью делать это. Именно таким был первобытный человек. Дикарь, когда он организовывал первые сформировавшиеся племена, научился считать дни пути и количество людей, участвовавших с противоположных сторон в битве. Он использовал "счет" на пальцах рук и ног, и наше употребление самого этого слова является пережитком такого примитивного метода счета. Римские и китайские счета расширили сферу применения простых математических операций, поскольку в них использовалось больше символических элементов. С развитием арабской системы счисления, способной к неограниченному расширению, наука быстро прогрессировала, и в течение длительного времени она стала высшим математическим образованием современности. Концепции геометрии также эволюционировали до тех пор, пока современные математики не заговорили о конфигурационных телах в четвертом и более высоких измерениях пространства, которые находятся за пределами возможностей восприятия, хотя в некотором смысле они существуют концептуально. Поведение геометрических примеров в одном измерении приводит к характеристикам тел в двух измерениях. На основе этих фактов построены законы трехмерного пространства, которые служат для переноса математической мысли в более отдаленные концептуальные пространства, о которых мы говорили. Может показаться, что мы фиксируем только одну фазу ментальной эволюции, но на самом деле мы имеем дело с более крупным вопросом, а именно с прогрессивной эволюцией знания в кантовской категории числа.

Естествознание началось с грубой классификации дикарем вещей, с которыми он имел дело в повседневной жизни. По мере накопления фактов безжизненные объекты были отделены от живых организмов, и со временем сформировались два крупных раздела естествознания. Физика, химия, астрономия, геология и тому подобное описывают конкретный мир материи и энергии, в то время как биологические науки имеют дело со структурой, развитием, взаимосвязями и жизнедеятельностью животных и растений. Несомненно, знания развивались вместе с прогрессом по всем этим предметам из десятилетия в десятилетие и из года в год. И точно так же эволюция должна продолжаться, ибо мир не перестал развиваться, и поэтому великие принципы науки должны претерпевать дальнейшие изменения, даже если они являются лучшим обобщением, которое можно сформулировать в настоящее время.

Философия имеет дело с общими представлениями о вселенной. Когда мы оглядываемся назад, на века, мы обнаруживаем, что люди представляли мир как совокупность разнообразных и некоррелированных элементов — земли, воздуха, огня и воды. Синтез фактов и построение общих принципов, начиная от Бэкона, Ньютона и Шопенгауэра и заканчивая современными мировоззренческими представлениями, приводит к объединению всего — "небесного хора и земного убранства". Прямым потомком длинной линии философий предков является монизм, который не видит разницы между живым и безжизненным мирами, за исключением различных комбинаций первичных элементов, которые повсюду воспринимаются как однородная "материя разума". Верна ли эта универсальная концепция тотальности или нет, покажет будущее. Для нас важная истина заключается в том, что здесь, как и во всех других областях знания, эволюция оказывается реальной.

\* \* \* \* \*

Завершая настоящее описание основы, природы и сферы применения доктрины эволюции, я нахожу большие трудности в выборе правильных слов для краткого изложения более крупных ценностей и результатов этого направления науки. Можно было бы сказать так много, и все же исследователю не подобает проповедовать излишне. Уроки учения должны быть доведены до каждого человека через личное убеждение. Но поскольку я твердо верю в истинность заявления, сделанного на первых страницах, а именно в то, что наука и ее результаты представляют практическую ценность для человека, в некотором смысле мой долг как защитника эволюции разъяснить это.

Научный метод оправдан его плодами. В самом начале мы узнали, как и только как можно получить достоверное знание и чем оно отличается от веры, которая может соответствовать истине, а может и не соответствовать. Основанные на фактах меньших или больших групп, научные законы представляют собой множество обобщений прошлого опыта, и они описывают в краткой концептуальной стенографии многообразные явления природы. Их отличие от веры заключается в их способности служить проводниками для повседневного и будущего опыта. Вся эта книга - призыв к использованию здравого смысла, когда мы смотрим на мир и интерпретируем его, в котором у нас есть свое место и в котором мы должны играть свои роли. Наш поиск истины будет вознагражден в той мере, в какой мы организуем наши наблюдения, основанные на здравом смысле, в четкие концепции законов природного порядка.

Доктрина эволюции предписывает нам изучать правила великой игры жизни, в которую мы должны играть, по мере того, как наука раскрывает их нам. Хорошо помнить, что небольшое знание - опасная вещь, но поскольку эволюция верна всегда и везде, понимание ее работы в

любой области мысли и жизни проясняет видение других сфер знания и действия. Возможно, величайший урок является в то же время и самым практическим. Дело в том, что, как бы сильно мы ни заботились о высших материях, наши непосредственные обязанности находятся здесь и сейчас, и мы не можем избежать их, не отказавшись от своего права на место в природе. Наука учит нас, что мы живем под контролем определенных фундаментальных биологических, социальных и этических законов; мы вполне могли бы пожелать, чтобы они были иными, но, признав их, у нас нет иного выхода, кроме как подчиняться им. Эволюция как целостная доктрина предписывает каждому жить жизнью служения настолько полно, насколько позволят наследственные способности и окружающие обстоятельства. Таким образом, нас учат, что непосредственные проблемы жизни должны волновать нас больше, чем вопросы об окончательной природе вселенной и существования.

Каждый может найти что-то стоящее в уроках эволюции, обобщенных в предыдущих утверждениях. Атеист, который отказывается олицетворять высшие силы Вселенной, может, тем не менее, найти направление в своей жизни в принципах, выявленных наукой. Агностик, сомневающийся в справедливости многих общепринятых предписаний, которые могут показаться недостаточно обоснованными, также может найти то, чему можно верить и чему следует подчиняться. Наконец, ортодоксальный теист любого вероисповедания может обнаружить убедительные причины многих своих верований, такие как Золотое правило, ранее принятое по соглашению; и он, несомненно, должен приветствовать более полное знакомство с их прочной основой в материалах и результатах сравнительного аналитического исследования. Таким образом, наука и эволюция предлагают каждому ценные принципы жизни, но какими бы великими ни были их заслуги, их задачи еще не выполнены и не могут быть выполнены до истечения всех знаний и времени.

## Указатель

Ахатинеллиды, 103, 104.

Действия, инстинктивные и рефлекторные, 203, 205, 208; знакомых животных, 208, 209; отличаются от инстинкта, 209, 210.

Адаптация, универсальное отношение к окружающей среде, 15; принцип, 17;

дегенеративные формы расширяют наше представление о, 50; результаты сокращений личиночного развития, 71; 109, 213.

Африка, фауна, 103, 164, 165.

Агассис, верующий в особое творение, 98 лет.

Возраст, палеозойский, 92;

мезозойский или вторичный, 93, 94;

кайнозойский или третичный, 93;

Каменноугольный или каменноугольный, 94.

Яичный белок, 60 г.

Аллигаторы, расходящаяся ветвь ящериц, 45.

Амеба, 21, 51, 69;  
сравнительное исследование, 203, 205, 231, 247, 251, 254, 257, 258, 259, 265, 266.

Амфибии, лягушки, саламандры, низший класс, 45, 62; порядок эволюции, 63; произошли от рыб, 64; самые примитивные позвоночные животные, 92; 94, 157; эмбрионы, 171; 200.

Анатомия разума, 202.

Муравьеды, 42.

Антропоидеи, 160.

Антропология, 177; методы и результаты, 186; типы, 186, 187; сравнительный анализ, 211.

Антропометрия, 177.

Муравьи, сообщества, 125;  
умственная жизнь, 207, 208;  
организации, 260, 263, 264.

Обезьяны, 158;  
восприимчивые к дрессировке, 210;  
линия от амебы, 231.

Червеобразный отросток, 168.

Аптерикс, бескрылая птица из Новой Зеландии, 44, 200.

Арахнида, 49 лет.

Археоптерикс, знаменитое "звено", 99.

Арес, 300.

Броненосец, 42 года.

"Искусство жизни", 226-230;  
жилища людей, утварь, 227;  
история одежды, 228;  
искусство удовольствий, 228-230.

Атом углерода, 22;  
азот, 23;  
водород, кислород, 24;

химический состав, 25.

Atua, 301.

Азорские острова, животные, 103.

Бактерии, удивительное производство, 123; отношение, 127.

Болдуин, 148 лет.

Бандикут, 42 года.

Моллюски, на самом деле ракообразные, 50.

Летучие мыши, 41, 94.

"Бигль", 102, 117, 136.

Медведь, 38, 39.

Пчелы, психическая жизнь, 207, 208; нервная система, 232, 256, 257; организации, 260, 261, 262; матка, рабочие, 262, 263.

Жуков, 67.

Bernier, 183.

Бертильон, 183.

Птицы, 44;  
произошли ли они от предков, дышавших жабрами? 61;  
эволюция, 63;  
примитивность, 99;  
эмбрионы, 171, 200.

Бластула, 68.

Blumenbach, 183.

Боннет, 70.

Борнео, 164.

Плеченогие, 95.

Брахма, 299, 304.

Мозг, 215, 235-240.

Бронтозавр, 94 года.

Браун-Секвард, 148.

Будда, 299.

Буффон, 114, 135.

Бабочки, 67, 206, 207, 259.

Углеводы, 23, 24.

Углерод, атом, 22; 25, 27.

Хищные животные, 35, 37, 38, 39, 40; отряд, 157.

Гусеница, личинка, 259.

Кошки, мэнские, ангорские, персидские, 37, 39; одомашненные, 137; интеллект, 208, 209.

Крупный рогатый скот, продукты человеческого отбора, 137; сходство, 157.

Cebidae, настоящие обезьяны, 160, 161, 162.

Клетки, 19, 20, 21; пол, 144; человек, состав, 156; эктодермы и энтодермы, 255, 256, 257, 258.

Кельты, 218.

Cercopithecidae, 160, 162.

Головной мозг, 215.

Китообразные, 40.

Химическое превращение, 17.

Цыпленок, развитие, 60, 61.

Шимпанзе, 163, 164, 195.

Хроматин, 143, 144.

Цивилизация, продукт эволюции, 272.

Классы, 32.

Классификация, 32.

Клиффорд, 238.

Копчик, 168.

Сообщества, клетка, 258; насекомое, 258, 260-264.

Сравнительная анатомия, 35, 37, 39; любая форма покажет развитие, 57; амфибии произошли от рыб, 64; Закон повторения, 66; насекомые произошли от червеобразных предков, 67; личинки насекомых, 67; высшие животные произошли от двухслойных мешковидных предков, 68; 70, 71; дополняет сравнительную эмбриологию, 72; появление больших классов позвоночных, 94; доказывает порядок эволюции, 163.

Химический состав, 15.

Органические соединения, 29.

Морской угорь, 123, 124, 127.

Кровное родство, существенное сходство, 54.

Совість, 287.

Сознание человека, 234, 235.

Крабы, 48, 49, 66;  
отшельник, 66.

Ракообразные, омары, крабы, 48, 49;  
моллюски, 49, 50; 82.

Кювье, 158, 78;  
верующий в особое творение, 79.

Кривая погрешности, 120.

Циклоны, 85.

Циклостомы, 156.

Дафния, 205.

Дарвин, Чарльз, 80, 100, 102, 115, 116, 117;  
Происхождение видов, 116, 124, 130, 132, 135;  
Эразмус, 135, 136, 138, 142, 143.

Олень, 42;  
ископаемые из Северной Америки, 97, 98.

Развитие, 54;  
естественный процесс, 56.

Де Фриз, 145, 146;  
его теория мутаций, 147, 148.

Динозавры, 94.

Распространение, географическое, 32.

Собаки, 38, 39; эмбрион, 66; различные формы, 137; пойнтер, овчарка, инстинкты, 208; интеллект, 208, 209.

Дюбуа, 173.

Утконос, или орноторинх, нижняя часть чешуи млекопитающих, 43.

Даксворт, 184.

Игл, 44.

Землетрясение, 85.

Ехидна, нижняя ступень чешуи млекопитающего, 43.

Эктодерма, 255.

Яйцо обыкновенной птицы, 60;

лягушки, 68;

ядра содержат факторы развития, 71; 144, 145;

человек, 231.

Eimer, 148.

Химические элементы, 15.

Слон, 41;

место в зоологической науке, 95; 96, 97;

возраст, 124.

Эмбрион лягушки, 58;

цыпленка, 60-62, 63, 64, 65;

эмбрионы плотоядных, грызунов, копытных животных, схожих в более раннем развитии, 65;

кошки, собаки, крысы, овцы, кролика, белки, крупного рогатого скота, свиньи, 65;

конька, акулы, головы-молота, 66;

человека, 168, 170, 171;

птиц, рептилий, амфибий, 171;

полушария мозга человека похожи на взрослую кошку или собаку, 215.

Эмбриология, 32, 33, 34; полностью непонятная форма, 57; общие принципы, 57-67;

эмбриональное согласие, 65; о насекомых, 67; масса фактов, 69; сравнительный, отдельный раздел зоологии, 70, 71; 76, 94, 100; свидетельство, 170; о разуме, 202, 214; на ранних стадиях развития человека отсутствует нервная система, 214; развитие, 215.

Английский воробей, 123, 127.

Окружающая среда, 111, 112;

влияние, 126;

определяет образ жизни расы, 213.

Эпоха, ледниковая, 86;

Силурийский и девонский периоды, богатое разнообразие типов, 93;  
кайнозой, 96.

Эрозия, 89.

Эскимосский язык, рисование картинками, 223.

Этика, 281; биология, 283; природа, 284; эволюция, 285.

Этнология, 177.

Эволюция, Учение о, 1;

является ли это наукой, 3;

концепция, 8;

органическая, 10-12; 31, 32;

доказательства, 54, 95;

о земноводных, 62;

о птицах, 63;

о простейших, 69;

теория, подтвержденная палеонтологией, 76;

космическая, 84;

биологические доказательства, 91;

три важных элемента, 109;

адаптация, изменчивость и наследование, 110;

механическая, 109;

динамика, 109;

второй элемент, 122;

человек, 150-196; 174;

физическое, человека, делится на две группы, 153;

человеческих рас, 176;

расовое, 177, 178;

ментальное, 197-240;

человеческие способности как продукт, 212;

ментальное столь же реально, как и физическое, 214;

мозга, 214-217;

искусства письма, 223;

метода мышления, 231;

социального, 241;

сообществ насекомых, 258;

человеческой, биологической интерпретации, 267-274;

высшей человеческой жизни, 278-311;

об этике, 285;

окончательная концепция, 307-311.

Факторы, первичные, вторичные, 110; три вида, 111; врожденные, 113.

Водопад Святого Антония, 86.

Рыбы, низшие среди обычных позвоночных, 46; рыба-хобот, рыба-корова, рыба-слоевище, рыба-мышь, камбала, 46; самые примитивные позвоночные животные, 92; 94; 157; эмбрионы, 171.

Фиске, 139.

Летит, май, 259.

Камбала, вариант рыбной тематики, 66.

Фоссилизация, условия, 77-78.

Окаменелости, 73-105; остатки, 73; группы, 77; 78, 79; порядок наследования, 91; древнейшие породы, лишенные, 92; формы, 99.

Домашняя птица, охотничий петух, 138;  
голуби, 138.

Лягушка, 45;  
яйца, личинка, развитие, 58, 59, 60, 68.

Галапагосские острова, 102, 103, 104.

Гальтон, 142, 147; наследственность умственных качеств, 232.

Гаметы, 252.

Гастрола, 68.

Геммулы, 143.

Роды, 32.

Порождение, спонтанное, 78.

Географическое распределение, 32.

Геологические агентства, дождь, реки, ледники, 88; строительство, вулканы, 88.

Геология, данные, 83, 84.

Зародыш, идея Бонне, 70; клетки, 144, 146; плазма, 145, 146.

Гиббон, 163.

Жабры, 58, 62.

Жаберные щели, прутья, расщелины, 61, 62, 64; у эмбрионов ящериц, птиц, млекопитающих, 69; 171.

Жираф, 133.

Ледники, изменения, внесенные, 87.

Козы, 157.

Горилла, 163, 165, 195.

Великий каноник Колорадо, 85, 90.

Гравитация, 155.

Морские свинки, Браун-Секвард, 148.

Гулик, 103.

Haesckel, 63, 71, 184.

Гемоглобин, 22.

Haralidae, 160.

Харви, 70 лет.

Гавайские острова, 103; улитки, 104.

Наследственность, 142; реальный человеческий процесс, 175; инстинкт, определяемый, 206; Англосаксонский, 213; психических качеств, 232.

Херон, 44 года.

Гесперорнис, 99.

Гиппопотам, 42.

Гоминиды, 160.

*Homo sapiens*, 183.

Копытные животные, 95, 96, 97.

Шершни, сообщества, личинки, 260.

Лошадь, 41, 42, 65; место в зоологической науке, 95, 96; развитие, 97; совершенство одного типа, 136, 157; 167; интеллект, 209.,,

Домашняя муха, яйца, 67.

Человеческая способность, 212; ее три составляющие, 212.

Хаксли, 6, 26, 30, 63, 184.

Гидра, 50, 51, 52, 53, 68, 69; сравнительное изучение, 204, 205, 206; 254; клеток, 255; 256, 257, 258, 261, 262, 263, 265, 266.

Водород, 25, 27.

Гиракотерий, 96.

Ихтиорнис, 99.

Ихтиозавр, 94.

Индейцы, американцы, пиктография, 223, 224; из Бразилии, 227; жизнь, 272.

Индивидуальное развитие, краткий обзор истории видов, 63.

Инерция, 155.

Младенческая, человеческая, деятельность, 216.

Глотательные структуры, 17.

Наследование, 110, 131; биологические законы, 142; отцовская и материнская основы, 144; 145; Менделевские явления, 146; Закон Гальтона, 147; законы в психических явлениях, 203; сила в психических чертах, 232; физическое, обеспечивающее механизм интеллекта, 233.

Насекомые, бабочки, жуки, пчелы, кузнечики, пауки, скорпионы, 49; 66; яйца обыкновенной домово́й мухи, 67; 82; нервный механизм, 205; сообщества, 207, 258-260, 267; нервная система, 256, 257.

Инстинкт, определяемый наследственностью, 206; высших животных, 208; отличается от интеллекта по степени, 210.

Интеллект, 203; в психической жизни общественных насекомых, 207.

Беспозвоночные, низшие животные, лишенные позвоночника, 47; план строения, 48; ветви, 49; группы, двухслойные животные, 50; гидры, актинии, мягкие полипы, 50; более сложные, 68; палеонтологические материалы, 82; эволюция низших представителей, 92.

Ягуар, 101.

Ястроу, 294.

Ява, 173.

Медуза, 81.

Джордан, Дэвид Старр, 123 года.

Кенгуру, 42.

Кин, 185.

Ламарк, 115, 133, 135.

Миноги, 156.

Язык, важнейшее достояние человечества, 218.

Лаплас, 29.

Личинки омаров - 66; насекомых - 67; земляной осы - 207; гусеницы - 259; осы - 260.

Lavoisier, 29.

Закон перепросмотра, 66; изложен Фон Бэрром и Геккелем, 71.

Лемуры, 158, 160, 161, 195.

Жизнь, что это такое? 27.

Известняк, 89, 90.

Ссылки, 99.

Линней, 79, 158, 183.

Львы, 101; окружение, 112.

Ящерица, ближайшая форма к отдаленному предку, 45.

Омары, 66; личинки, 66.

Лайель, 80, 107, 135, 136.

Макдугал, 148.

Мадагаскар, 161.

Мэллок, 295.

Мальтус, 136.

Млекопитающие,  
низшие порядки, 42;  
их собственный способ взросления, 64;  
эмбрионы, 64; 97;  
представители разных классов, 157, 158; 200;  
порядок мышления, 203.

Млекопитающие, 40, 43, 157;  
эмбрион, 171.

Мамонтова, 97.

Мартышки, 161.

Маркизские острова, 103.

Сумчатые, 104.

Мастодонт, 97 лет.

Механизм, органический, 14; живой, 110.

Меланезия, 103.

Мендель, Грегор, 145; его закон, 146; 147, 148.

Менталитет человека, 233.

Многоклеточные, 254.

Мыши, 41, 134; поле, 139.

Миллер, 293.

Разум,  
анатомия, 202;  
человек отличается только степенью, 203; 210, 211;  
эмбриология, 214;  
палеонтология, 217;  
и материя неразделимы, 234-237.

Недостающие звенья, 77.

Меритерий, значительное ископаемое, 97.

Молекула, белок, 22, 23, 24.

Моллюски, 81, 82; соединяющие широко разделенные эпохи, 95.

Обезьяны, 158.

Морган, Ллойд, 148 лет.

Морфология, 32.

Мотыльки, 67.

Мюллер, 293.

Теория мутаций, 146.

Негели, 143, 148.

Естественный отбор, учение о, 116, 117, 118; борьба за существование, 124, 125; просто методом проб и ошибок, 131; Дарвин признал это неполным, 142; дополнения к теории зародышевой плазмы, 145.

Туманность газообразная, 84.

Нервная система, 201, 202, 205, 206, 211; рабочей пчелы, 232.

Ниагара, 85, 86, 89.

Онтогенез, повторяющий филогенез, 63.

Орангутанг, 163, 164.

Приказы, 32.

Органический, 15;  
системы, 17;  
трансформация, аналогии, 43,  
реальный и естественный процесс, 55, 56, 76;  
механизм, изменение, 55.

Живые  
организмы, 14;  
анализ, 16; 17, 18, 19, 26, 28, 29, 31, 32;  
характерных ранних стадий, 55;  
адаптированы ли они к обстоятельствам? 109;  
окружающая среда, 111;  
физическое наследие, 113;  
вариации, 119;  
различия, 121;  
вселенский конфликт, 127;  
изменения, 130;  
человек, 32, 156, 159, 165-171;  
нервная система, 201;  
психические характеристики, 202;  
многоклеточные, 257.

Органы, 16, 17, 28;  
человеческого тела, 156.

Происхождение видов, 136, 149.

Возникновение новых частей, 109.

Осборн, 148.

Страус, 44.

Перепроизводство, 122-124, 129.

Рогатые совы из Аризоны, 45; 139.

Палеонтология, 32, 34, 73, 74, 76; свидетельства, неполные, 80, 81; таблица фактов, 91; 94; второй раздел доказательств, 95; проливает ли это свет на древность человека? 155; из разума, 202, 203, 217.

Палудина, 95.

Партулы, 103.

Пирсон, Карл, 6, 7, 142, 147; наследственность умственных качеств, 232.

Пингвин, двойник морского котика, 44 года.

Народы,

слияние, 178, 179;

мексиканцы, 178, 181;

англосаксы, 179;

Американец, 179;

Индейцы, 181, 183, 185, 191, 192;

Патагонский, 180, 192;

полинезийский, 181, 182, 187;

мавр, 181;

зулусский, 181, 183;

малайский, 181, 183, 190;

монгольский, 181, 186-190;

папуасский, 182;

негритянский, африканский, эфиопский, 182, 183, 192-195;

Кавказцы, 182, 185-189, 195;

ведды, 182, 188;

европейцы, 183;

азиаты, 183;

лапландцы, 183, 190;

скандинавские типы,

Норвежцы, шведы, датчане, немцы — северные и южные — 186, 187;

типы, 186-196;

персы, 186,

восточные, 187;

афганцы, индусы, 186;

валлийцы, французы, швейцарцы, 187;

русские, 187-190;

поляки, армяне, 187;

Средиземноморский тип,

Испанец, итальянец, грек, араб - 187;

подчиненная группа,

Семитский, Арабский, иврит, 187;

Североафриканцы, берберы, хамиты, 187;

родственники средиземноморья,

Дравиды, тоды, ведды, айны, 188;

Маньчжурский, чукотский, бурятский, юкагирский - 189;

Финляндцы, болгары, мадьяры, корейцы, японцы, гуркхи, бирманцы, аннамы,

Кочинхинцы, тагалы, бисайцы, ховары - 190;

Пуэбло, эскимосы, ацтеки, майя, карибы, 191;

Яхган, Алакалуф, 191;

Папуас, австралиец, 193;

Секция негритянства,

Адаманы, каланги, сакаи, эта, бушмены, готтентоты, аккады, 194.

Периоды,

триасовый, юрский, 94;

эоцен, миоцен, 96.

Фенакодус, 96.

Фила, 32 года.

Филогения, 63.

Пиктография, 223-226; эскимосов, американских индейцев, 223, 224; Азии, 224; Египта, 224, 225.

Свинья, 42, 157.

Питекантроп, 174.

Плезиозавр, 94.

Полинезия, 103, 104.

Животные в мешках, кенгуру, опоссумы, 42.

Приматы, название, данное Линнеем, 158; eutheria, 158, 159; порядок, 160; антропоиды, 161; расположение органов, 201.

Психологические процессы высших животных, 208, 209.

Просимии, 160.

Белки, 22, 23, 24.

Протоплазма, 22-30; физическая основа жизни, 143; 144; человек, 156; химические вещества, из которых состоит, 156.

Простейшие, 52, 53, 68, 70; родственники, 126.

Простейшие, 251.

Психология, сравнительная, 198; принцип, 199; описательная, генетическая, 202; термины, 203; человек, 210, 211.

Псевдоподии, 52.

Пума, 101.

Куколка, 259.

Пигмей, 195, 196, 227.

Кролики, 41, 101;  
одомашненные, 137;  
интродуцированные в Австралию, 140.

Расы, человеческие,  
возраст, 178;  
подразделения, 183-195;  
характер:  
статус, вариации, 180, 181;  
цвет, критерий расового родства, 181, 184;  
волосы, характер, как средство классификации, 181, 182;  
форма черепа, как средство идентификации, носа, челюстей, 182.

Енот, 38 лет.

Крысы, 41, 134.

Разум, 203;  
в психической жизни общественных насекомых, 207.

Религии, 288;  
Христианские, древнееврейские, буддийские, тангароанские, 289, 290;  
мусульманские, 290, 298;  
дервиши, махдисты, 293;  
языковые основы, 293, 294;  
дикости, 294, 300, 301;  
варварство, цивилизация, 294;  
элементы, 295;  
формы христианства, 296;  
секты,  
Иудаизм, 297, 298;  
Брахманизм, буддизм, 298, 299;  
Политеизм, римлянин, 300.

Рептилии, вариации на центральную тему, 45; типичная ящерица, 46; 157; эмбрионы, 171; 200.

Сохранение лучшего изобретения, 109.

Носорог, 41.

Реки,  
Миссисипи, 86, 89;  
Хоанг-хо, Ганг, Темза, 87;  
изменения, внесенные, 87.

Породы, кристаллические или плутонические: осадочные, 85; эруптивные, 88; новые, 59; из Великого канона, 90; свидетельство, устанавливающее эволюцию, 100.

Саламандры, 45, 46.

Соли натрия, хлора, магния, калия, 24.

Острова Самоа, 103.

Песчаник, 90.

Наука, что это такое? 5, 6; физиологическая, 14.

Морские анемоны, 68.

Морской слон, 38 лет.

Печати, 38, 39, 40, 209.

Отбор,  
естественный, учение о, 116, 117, 118;  
борьба за существование, 124, 125;  
просто метод проб и ошибок, 131, 136,  
искусственный, 136, 137, 138;  
законы психических явлений, 203. В

Последовательность, физиологическая, у дрессируемых животных, 209; 210.

Серия,  
осадочная, 84, 90, 92;  
кристаллическая или плутоническая, 85;  
азойская или архейская, возраст, 92.

Шейл, 89.

Акула,  
распространенная, наиболее фундаментальная форма, 46;  
эмбрион молотоголовой акулы;  
эмбрионы, 66.

Овцы, 157.

Simiidae, 160, 163.

Скейт, эмбрионы, 66.

Улитки, 45; раковины, 95; наземные улитки, 103; Гавайские и полинезийские, 104.

Острова общества, 103.

Солнечная система, происхождение, 84.

Соломоновы острова, 103.

Виды, происхождение человека, 153.

Спенсер, Герберт, 8 лет.

Белки,  
произошедшие от наземных грызунов, 14; 41;  
летающие, настоящие грызуны, 41.

Крахмал, 24.

Стивенсон, 10.

Слои, 88, 89;  
расположены по возрастам, 89; 90;  
время формирования, 92.

Борьба за существование, 124;  
внутривидовые, 125;  
три подразделения, 126-129; 139, 174, 175.

Вещества неорганические, 29.

Сахар, 23, 24.

Выживает сильнейший, 129.

Системы,  
дыхательная, выделительная, кровеносная, 17;  
органическая, репродуктивная, 18;  
нервная, 256, 257;  
кровеносно-сосудистая, дыхательная и выделительная, 257;  
этическая, 286;  
религиозная, 288.

Головастик, 58, 59, 60;  
личинки, 64.

Солитер, родственник простых червей, 50; 123.

Тапир, 41;  
Меритериум, 97.

Торндайк, 209;  
наследственность умственных качеств, 232.

Приливные волны, 85.

Тигры, 101.

Тирава, 301.

Тканевые клетки, 28.

Торга, 183.

Черепаша с мягким панцирем из Миссисипи, 45 лет.

Башня, 148.

Естественная трансформация, 170.

Племена, 32.

Туберкулезная палочка, 127.

Черепаша, эволюция, 45.

Копытные, 65.

Униформизм, доктрина Лайелла, 80.

Мочевина, 29.

Ашер, архиепископ, 178 лет.

Вариация, 110; причины, 111; среди индивидов, 112, 113; факт различия, феномен, 114; 115, 118, 119, 121, 129; врожденный, 138; человеческий, 174; расовый, 177; законы психических явлений, 203; 232.

Позвоночные, 43.

Позвоночные,  
позвоночные животные, рыбы низшего порядка, 46;  
принципы родства, семьи, племена, 47; 53-59;  
большие классы возникают вместе, 64;

более сложные, 68;  
остатки скелета последующих беспозвоночных, 92;  
признаки горных пород, 93;  
самые крупные, 94;  
появление больших классов, 94; 95;  
классы, составляющие, 156;  
низшее расположение органов, 201;  
нервная система, 256, 257.

Вулканы, 88.

Вольвокс, 252, 254, 259, 265.

Фон Бэр, закон перепросмотра, 71.

Вортицелла, 251, 252, 265.

Вагнер, 100.

Уоллес, Альфред Рассел, 117, 100.

Моржей, 38.

Осы, земля, 207; организации копателей, 260; 261.

Вейсман, 71, 72; доказано, что ядра яйцеклеток содержат существенные факторы, 71, 145, 148.

Вайснер, 143.

Китов, 40.

Уилсон, 146.

Велер, 29 лет.

Волк, уроженец Тасмании, настоящее сумчатое животное, 42 года.

Вольф, 70.

Волков, 140.

Вомбат, 42 года.

Древесная лягушка, 71.

Вудс, наследственность умственных качеств, 232.

Черви,  
слепой червь Англии, 45; 48, 50, 53, 81;  
нервный механизм, 205, 206;  
нервная система, 256, 257.

Зебры, 96, 97, 112.

Зоология, 34, 75, 78; географическое распространение, 100.

"Зооэномия", 135.

## ~ ИЗДАТЕЛЬСТВО КОЛУМБИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА~

Колумбийский университет в городе Нью - Йорк

[Иллюстрация]

Издательство было создано 8 июня 1893 года для содействия публикации результатов оригинальных исследований. Это частная корпорация, связанная непосредственно с Колумбийским университетом положениями о том, что ее попечителями должны быть должностные лица университета и что президент Колумбийского университета должен быть президентом прессы.

\* \* \* \* \*

Публикации издательства Колумбийского университета включают работы по биографии, истории, экономике, образованию, философии, лингвистике и литературе, а также следующие серии:

- ~ Вклад Колумбийского университета в антропологию.~
- ~ Биологическая серия Колумбийского университета.~
- ~ Колумбийский университет изучает рак и смежные дисциплины.~
- ~ Колумбийский университет изучает классическую филологию.~
- ~ Колумбийский университет изучает сравнительное литературоведение.~
- ~ Колумбийский университет изучает английский язык.~
- ~ Геологическая серия Колумбийского университета.~
- ~ Германистические исследования Колумбийского университета.~
- ~ Индоиранская серия Колумбийского университета.~
- ~ Вклад Колумбийского университета в восточную историю и филологию.~
- ~ Востоковедение Колумбийского университета.~
- ~ Колумбийский университет изучает романскую филологию и литературу.~
- ~ Записи цивилизации: источники и исследования.~
- ~ Лекции Адамса.~
- ~ Лекции Джулиуса Бира.~
- ~ Лекции Блюменталю.~
- ~ Лекции Карпантье.~
- ~ Лекции Хьюитта.~
- ~ Лекции Иисуса.~

Каталоги будут отправлены бесплатно по заявке.

\* \* \* \* \*

## ЛЕКЦИИ В КОЛУМБИЙСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

\*\*\*\*\*

### ~ЛЕКЦИИ АДАМСА~

~ГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ.~ Автор: КАРЛ Рунге, доктор философии, профессор прикладной математики в Геттингенском университете; Кайзер Вильгельм, профессор истории Германии и институтов за 1909-1910 годы. 8vo, cloth, стр. ix + 148. Цена, \$1.50 *нетто*.

### ~ ЛЕКЦИИ ДЖУЛИУСА БИРА~

~ СОЦИАЛЬНАЯ ЭВОЛЮЦИЯ И ПОЛИТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ.~ Автор ЛЕОНАРД Т. ХОБХАУС, профессор социологии Лондонского университета. 12mo, cloth, стр. ix + 218. Цена, \$1.50 *нетто*.

### ~ЛЕКЦИИ БЛЮМЕНТАЛЯ~

~ПОЛИТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АМЕРИКАНСКОГО РАЗВИТИЯ.~ АЛЬБЕРТ ШОУ, доктор права, редактор *Обзора рецензий*. 12mo, cloth, стр. vii + 268. Цена, \$1.50 *нетто*.

~ КОНСТИТУЦИОННОЕ ПРАВИТЕЛЬСТВО В СОЕДИНЕННЫХ ШТАТАХ.~ Автор: ВУДРО ВИЛЬСОН, доктор юридических наук, бывший президент Принстонского университета. 12mo, ткань, стр. vii + 236. Цена, \$1.50 *нетто*.

~ ПРИНЦИПЫ ПОЛИТИКИ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ АМЕРИКАНСКОГО ГРАЖДАНИНА.~ Автор: Джереми У. ДЖЕНКС, доктор юридических наук, профессор государственного управления в Нью-Йоркском университете. 12mo, ткань, стр. xviii + 187. Цена, \$1.50 *нетто*.

~ ИЗДЕРЖКИ НАШЕГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА.~ ГЕНРИ ДЖОНС ФОРД, профессор политики Принстонского университета. 12mo, cloth, стр. xv + 147. Цена, \$ 1.50 *нетто*.

~ ДЕЛА КОНГРЕССА.~ Автор: достопочтенный. СЭМЮЭЛ В. МАККОЛЛ, член Конгресса от Массачусетса. 12mo, cloth, стр. vii + 215. Цена, \$1.50 *нетто*.

~ ТОМАС ДЖЕФФЕРСОН: ЕГО ПОСТОЯННОЕ ВЛИЯНИЕ На АМЕРИКАНСКИЕ ИНСТИТУТЫ.~ Автор: НОН. ДЖОН ШАРП УИЛЬЯМС, сенатор Соединенных Штатов от штата Миссисипи. 12mo, cloth, стр. ix + 330. Цена, \$1.50 *нетто*.

### ~ЛЕКЦИИ КАРПАНТЬЕ~

~ ПРИРОДА И ИСТОЧНИКИ ПРАВА.~ Автор: ДЖОН ЧИПМАН ГРЕЙ, доктор юридических наук, профессор права Гарвардского университета. 12mo, ткань, стр. xii + 332. Цена, \$1.50 *нетто*.

~ ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ, НА КОТОРУЮ ВЛИЯЕТ ПРИРОДА СОВРЕМЕННОГО ГОСУДАРСТВА.~ Автор: НОН. ДЭВИД ДЖЕЙН ХИЛЛ, бывший посол США в Германии. 12mo, ткань, стр. ix + 214. Цена, \$1.50 *нетто*.

~ ГЕНИЙ ОБЩЕГО ПРАВА.~ Автор: RT. НОН. СЭР ФРЕДЕРИК ПОЛЛОК, барт., D.C.L., доктор права, Бенчер из Lincoln's Inn. 12mo, cloth, стр. vii + 141. Цена, \$1.50 *нетто*.

~ МЕХАНИКА ЗАКОНОТВОРЧЕСТВА.~ Автор: КОРТНИ ИЛБЕРТ, Г.К.Б., секретарь Палаты общин. 12mo, ткань, стр. viii + 209. Цена, \$1.50 *нетто*.

#### ~ ЛЕКЦИИ ХЬЮИТТА~

~ ПРОБЛЕМА МОНОПОЛИИ.~ ДЖОН БЕЙТС КЛАРК, доктор юридических наук, профессор политической экономии Колумбийского университета. 12mo, cloth, стр. vi + 128. Цена, \$1.50 *нетто*.

~ ЭНЕРГИЯ.~ Автор ЧАРЛЬЗ ЭДВАРД ЛАККЕ, доктор философии, профессор машиностроения Колумбийского университета. 12mo, ткань, стр. vii + 316. Иллюстрировано. Цена, \$2.00 *нетто*.

~ ДОКТРИНА ЭВОЛЮЦИИ.~ Ее основа и сфера применения. ГЕНРИ ЭДВАРД КРЭМПТОН, доктор философии, профессор зоологии Колумбийского университета. 12mo, ткань, стр. ix + 311. Цена, \$1.50 *нетто*.

~ СРЕДНЕВЕКОВАЯ ИСТОРИЯ И ЗАЧАТКИ СОЦИАЛЬНЫХ ИДЕАЛОВ АНГЛОГОВОРЯЩИХ ЛЮДЕЙ.~ Автор УИЛЬЯМ УИЗЕРЛ ЛОУРЕНС, доктор философии, адъюнкт-профессор английского языка Колумбийского университета. 12mo, ткань, стр. xiv + 236. Цена, \$1.50 *нетто*.

~ ЗАКОН И ЕГО АДМИНИСТРИРОВАНИЕ.~ ХАРЛАН Ф. СТОУН, доктор юридических наук, декан юридического факультета Колумбийского университета. 12mo, ткань, стр. vii + 232. Цена, \$1.50 *нетто*.

#### ~ ЛЕКЦИИ ИИСУСА~

~ СВЕТ.~ Автор: РИЧАРД К. МАКЛОРИН, доктор юридических наук, президент Массачусетского технологического института. 12mo, ткань, стр. ix + 251. Портрет и рисунки. Цена, \$1.50 *нетто*.

~ НАУЧНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЫ.~ Автор ФРЕДЕРИК С. ЛИ, доктор философии, профессор физиологии Далтона, Колумбийский университет. 12mo, ткань, стр. vii + 183. Цена, \$1.50 *нетто*.

~ НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ И ПОЛ.~ Автор: ТОМАС ХАНТ МОРГАН, доктор философии, профессор экспериментальной зоологии в Колумбийском университете. 12mo, ткань, стр. vii + 284. Иллюстрировано. Цена, \$1,75 *нетто*.

#### ~ ЛЕКЦИИ В КОЛУМБИЙСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ ~

~ ЧЕТЫРЕ СТАДИИ ГРЕЧЕСКОЙ РЕЛИГИИ.~ Автор: ГИЛБЕРТ МЮРРЕЙ, региональный профессор греческого языка Оксфордского университета. 8vo, cloth, стр. 223. Цена, \$1.50 *нетто*.

~ ЛЕКЦИИ ПО НАУКЕ, ФИЛОСОФИИ И ИСКУССТВУ. ~ Серия из двадцати одной лекции, описывающей нетехническим языком достижения в науке, философии и ст. 8vo, cloth. Цена, \$5,00*нетто*.

~ ЛЕКЦИИ ПО ЛИТЕРАТУРЕ. ~ Серия из восемнадцати лекций преподавателей университета по литературному искусству и великим литературам мира, древней и современной. 8vo, cloth, стр. viii + 404. Цена, \$2.00*нетто*.

~ ГРЕЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА. ~ Серия из десяти лекций, прочитанных в Колумбийском университете учеными из различных университетов. 8vo, cloth, стр. vii + 306. Цена, \$ 2.00*нетто*.  
Лекции:

ИЗУЧЕНИЕ ГРЕЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ. Автор: ПОЛ ШОРИ, доктор философии, профессор греческого языка,  
Чикагский университет.

ЭПИЧЕСКАЯ ПОЭЗИЯ. Автор: ГЕРБЕРТ ВЕЙР СМИТ, доктор философии, Элиотовский профессор греческой  
литературы Гарвардского университета.

ЛИРИЧЕСКАЯ ПОЭЗИЯ. ЭДВАРД ДЕЛАВАН ПЕРРИ, доктор философии, профессор греческого языка,  
Колумбийский университет.

ТРАГЕДИЯ. ДЖЕЙМС РИГНАЛЛ УИЛЕР, доктор философии, профессор греческой археологии и искусства Колумбийского университета.

Юмор. Автор: ЭДВАРД КЭППС, доктор философии, профессор классической литературы Принстонского  
университета.

история. Автор: БЕРНАДОТТ ПЕРРЕН, доктор философии, профессор греческой литературы и истории Лэмпсона, Йельский университет.

ОРАТОРСКОЕ ИСКУССТВО. ЧАРЛЬЗ ФОРСТЕР СМИТ, доктор философии, профессор греческой и классической  
филологии Висконсинского университета.

ФИЛОСОФИЯ. ФРЕДЕРИК Дж.Э. ВУДБРИДЖ, доктор философии, джонсонианский профессор философии Колумбийского университета.

ЭЛЛИНИСТИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА. Генри У. ПРЕСКОТТ, доктор философии, профессор классической филологии Чикагского университета.

ГРЕЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ На РИМСКУЮ ЛИТЕРАТУРУ. Автор: ГОНСАЛЕС ЛОДЖ, доктор философии, профессор латыни и греческого Колумбийского университета.

\* \* \* \* \*

ЛЕМКЕ И БЮХНЕР, АГЕНТЫ

Нью-Йорк, 27-я ЗАПАДНАЯ УЛИЦА, 30-32

Окончание проекта "Доктрина эволюции" Генри Эдварда Крэмптона "Проект Гутенберга"